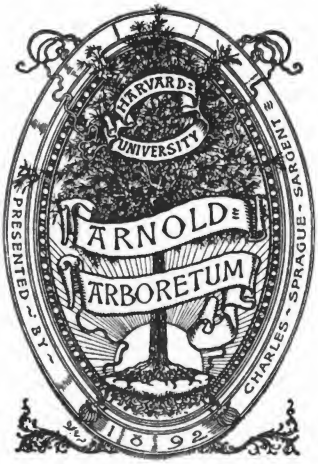
UEBER DIE FOLGEN ÄUSSERER VERLETZUNGEN DER BÄUME INSBESONDERE...

Johann Heinrich Robert Göppert

Digitized by Google

3 2044 106 459 753

J
G55.3



Digitized by Google

Digitized by Google

Ueber die Folgen

äusserer Verletzungen der Bäume

insbesondere

der Eichen und Obstbäume.

Ein Beitrag zur Morphologie der Gewächse.

Von

H. R. Göppert,

Dr. Med. Chir. et Phil.,

K. Pr. Geheimer Medicinalrath, Professor der Medicin und Botanik,

Director des botanischen Gartens zu Breslau.

Mit 56 Holzschnitten und einem Atlas mit 10 lithographirten Tafeln in Folio.

Breslau,

E. Morgenstern.

1873.

Digitized by Google

Sept. 1912
27417

Digitized by Google

Vorrede.

Morphologische Untersuchungen wie die vorliegenden werden nur selten von Botanikern unternommen. Praktische Zwecke, veranlaßt durch meine Beziehungen zum schlesischen Forstverein führten mich darauf hin und zugleich dabei zur Würdigung eines bei der Cultur der Baumwelt fast allgemein gebräuchlichen, in Hieb und Schnitt bestehenden Verfahrens, welches ich vom theoretischen Standpunkte aus mißbillige, wiewohl die Praxis es nicht immer zu entbehren vermag. Unkenntniß der dabei stattfindenden inneren Vorgänge haben zum Mißbrauch desselben geführt, welchen man künftig zum Heil unserer Baumwelt vermeiden lernen wird, wenn man sich von der Richtigkeit der vorliegenden Beobachtungen überzeugt haben dürfte. Weit entfernt sie als abgeschlossen zu betrachten, wünsche ich nur ihre vorurtheilslose Prüfung und anderweitige Fortsetzung, da ich unter meinen Verhältnissen kaum daran denken kann sie zu Ende zu führen. Ihre Wichtigkeit erscheint wohl unbestreitbar, handelt es sich doch von der Entscheidung der hier besprochenen Angelegenheit um fernere Erhaltung unserer ohnehin so reducirten und für den Nationalwohlstand so wichtigen Eichenwälder, und so vieler anderen Nutz- und Zierbäume der verschiedensten Art, welche durch Unkenntniß ursächlicher Momente die bisher auf sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllen, oder gar jämmerlich zu Grunde gehen. Auf Untersuchung der Eichen wollte ich mich anfangs beschränken, dehnte sie aber später auch auf Obst- und andere Bäume aus. Ich schicke noch einzelne, allgemeine Verhältnisse der Baumwelt berührende Abhandlungen als Einleitung voran, die, wie mir nicht entgeht, etwas lose zusammenhängen und der Lage der Sache nach auch von Wiederholungen nicht ganz frei erhalten werden konnten. Dies gilt wohl ganz besonders von der Abhandlung über die Ein-

Digitized by Google

wirkung des Frostes auf die Bäume, womit ich mich schon lange beschäftige, jedoch erst jetzt dazu komme, Einiges davon hier mitzutheilen, was sich auf die dadurch verursachten inneren Schäden der Bäume bezieht. Illustrationen zu allen hier veröffentlichten Beobachtungen suchte ich schon vor längerer Zeit zu sammeln und im hiesigen botanischen Garten zu einer Partie vereint im Freien aufzustellen, welche ich mit dem Namen der morphologisch-physiologischen bezeichnete. Sie umfaßt alles, was man in normalen und anomalen Lebensverhältnissen der Bäume mit unbewaffnetem Auge zu sehen vermag. Dankbare Erinnerungen an die Vergangenheit und Gegenwart des schlesischen Forstvereins bewegen mich bei ihrem Anblick sowohl an den Stifter unseres Vereins, Oberforstmeister v. Pannewitz, wie an unsern gegenwärtigen Präsidenten, Herrn Oberforstmeister Tramnitz und an so viele andere hochgeschätzte Genossen ergebnißreicher im Dienste der Wissenschaft froh verlebter Stunden. Allen nochmals herzlichen Dank für gewährte Unterstützung!

Breslau, den 2. Juli 1873.

Göppert.

Digitized by Google

Morphologische Einleitung.

1. Inschriften und Zeichen in Bäumen.

Eine im schlesischen Forstverein zu Oppeln im Juli 1868 gehaltene Vorlesung über Zeichen und Inschriften in Bäumen erregte insofern die Theilnahme der Herren Mitglieder des Vereins, als es vielleicht gelungen war, dadurch eine klarere Einsicht dieser Verhältniße zu erreichen, die in der That bei dem ersten Anblicke nicht so leicht zu gewinnen ist. Man sieht oft auf der Oberfläche glattrindiger Bäume, wie z. B. auf Weiß- und Roth-Buchen Inskriptionen verschiedener Art, Buchstaben, Zahlen, anderweitige Zeichen, und ahnt wohl nicht, daß sie sich auch an einer anderen Stelle des Stammes, in seinem Inneren wiederholen. In der That befinden sie sich in grader Richtung mehr oder weniger von der Rinde entfernt, nicht selten unter mehr als hundert Jahresringen, und zwar in derselben Gestalt und auf derselben Stelle noch vor, auf der sie einst dem Baume anvertraut wurden. Zufällig werden sie meistens, wie etwa beim Spalten des Holzes entdeckt und erregen dann um so größere Verwunderung, wenn die Rinde vielleicht schon fehlt, welche allein im Stande ist, zur Erklärung der räthselhaften Erscheinung zu dienen. Die wohlerhaltene Rinde folgte dem Wachsthum des Baumes und mit ihr zugleich die auf ihr befindlichen Inschriften, welche sich fort und fort verbreitern, zuletzt aber, namentlich bei Bäumen mit borkiger Rinde, wie bei Eichen und Fichten, ganz unkenntlich werden, während sie im Inneren ganz unverändert bleiben. Auf der Oberfläche des Stammes selbst erscheinen sie schwärzlich oder bräunlich gefärbt, wie eingebrannt, doch ist dies nicht der Einwirkung von Feuer, sondern nur der beginnenden Destruction zuzuschreiben, welche sie durch die Verletzung der absterbenden Holzlage vor ihrer Einhüllung erlitten, der aber nach erfolgtem Abschluß von der Luft eine Grenze gesetzt ward.

Digitized by Google

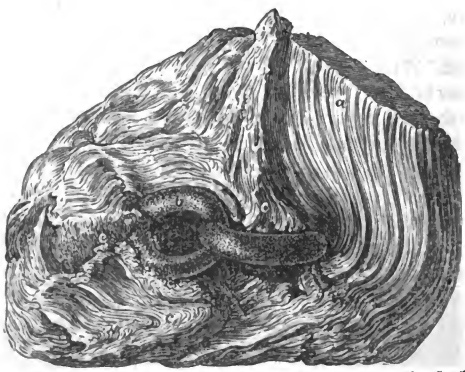
Eine gegenseitige Verwachsung der Holzlagen der Inschrift und der sie bedeckenden Neubildungen findet nicht statt, weil das Holz ohne Rinde nicht neues Holz bilden kann, daher alle diese Inschriften und Zeichen noch nach Jahrhunderten wohlerhalten im Innern angetroffen werden, sonst würden sie, wenn sie verwüchsen, spurlos verschwinden. Hierin ist allein die Ursache ihrer Erhaltung zu suchen.

Aus einer eingeschnittenen Jahreszahl kann man aus der Zahl der darüber lagernden Holzkreise auch erkennen, daß in unserem Klima wirklich alljährlich eine neue Holzschicht sich bildet und diese Lagen daher mit Recht den Namen Jahresringe führen.

Jedoch nicht blos Inschriften verschiedener Art, sondern auch allerlei fremde Körper, wie Früchte, Steine, Hörner, Knochen u. s. w., die in den Bereich der Holzlagen gerathen, werden auf ähnliche Weise von ihnen überzogen oder überwallt und später im Inneren gefunden.

In einer vor vier Jahren erschienenen Schrift*) habe ich ausführlicher über alle diese Verhältnisse gehandelt. Hier füge ich (Fig. 1) zur Illustration dieses Vorganges die Abbildung einer ursprünglich an einer Pappel befestigten und allmälig von Holzlagen umwallten eisernen Kette bei, welche ich der gütigen Mittheilung meines Herrn Collegen Professor Dr. F. Cohn verdanke. a Die vielfach gewundenen

Fig. 1.



Holzlagen, b Glieder der Kette, c durch Eisenoxyd rothgefärbte Holztheile, deren Zellen und Gefäße selbst im Innern mit Eisenoxyd erfüllt

*) Ueber Inschriften und Zeichen in lebenden Bäumen, 60 S. mit 4 Tafeln in Quart. Breslau, bei Morgenstern.

Digitized by Google

und auf dem Wege zur Versteinerung begriffen sind. Nach oben oder in vertikaler Richtung verlängern sich die Einschnitte nicht, wodurch denn die jetzt nicht mehr geglaubte, früher wohl für wahr gehaltene Annahme einer Verlängerung des untersten Theiles des Holzstammes oder unterhalb des Gipfels vollständig wiederlegt wird. Das Längenwachsthum erfolgt nur an den Endigungen der Hauptachse und der Nebenachsen. Das eigenthümliche, so zu sagen wie aus der Erde hervorgehobene Aussehen uralter Bäume, wozu Niveauveränderungen mitwirkten, hatte zu jener irrigen Meinung geführt.

Das Zuwachsen oder der Schluß eines solchen durch die Rinde bis in das Holz reichenden Einschnittes erfolgt im Ganzen rasch genug, wie man aus der Abbildung (Fig. 2) einer vor 2½ Jahren eingeschnittenen Zahl 3/9 1870 sehen kann. Im ersten Sommer trat insbesondere unter den oberen Rändern der Wunde ein convexer, die neuen Bast- und Splintlagen enthaltender, von Rinde bedeckter Wulst hervor, der im Laufe des zweiten Jahres sich immer weiter ausdehnte, so daß seit dem 10. Mai 1873, also nach 2½ Jahren die ganze durch den Einschnitt entblößte Fläche des Stammes bedeckt erscheint. An mehreren Stellen bei Zahl 8 und 9 bei a haben die von oben herabdrängenden Cambiallagen den Schluß ganz allein bewirkt; bei den anderen bei b ist dies erst im Verein mit den gegenüber liegenden geschehen, was durch einen kleinen erhabenen Vertikalstrich bei c angedeutet erscheint. Auf diese Weise ist nun für die Erhaltung der Inschrift bis zur Existenz des Baumes gesorgt. Sie bleibt wie schon erwähnt hier unverändert, während sie sich auf der Rinde fort und fort mit zunehmendem Dickenwachsthum des Baumes verbreitert und wohl schon in 10 Jahren das Doppelte ihres jetzigen Durchmessers erreicht haben wird. Selbstverständlich haben auch aber alle anderen dem Baume durch die Rinde bis in das Holz zugefügten Verletzungen einen ähnlichen Verlauf. Sie hinterlassen stets dauernde, oft höchst schädliche Folgen, deren Untersuchung mich vom praktischen forstlichen Standpunkte aus viel beschäftigte und überhaupt diese erst später so weit ausgedehnte Arbeit veranlaßt hat.

Fig. 2.

Digitized by Google

2. Knollenbildung Ueberwucherung von aus Adventivknospen entstandenen Aestchen.

Das Abbrechen einzelner aus Adventivknospen hervorsprossenden Aestchen veranlaßt zuweilen bei sehr üppigem Wachsthum sehr sonderbare, bis jetzt noch nicht beachtete Bildungen von mehr oder weniger kugelförmiger Gestalt von 2 bis 4 Ctm. Durchmesser. Sie stehen mit den Holzlagen unter der Rinde in Verbindung und entstanden nach dem Abhauen oder Abbrechen der Vegetationsachse durch Ueberlagerung des Cambiums in dieser Form. Ich fand sie zuerst bei Kiefern, dann bei Roth- und Weiß-Tannen, in ungewöhnlicher Regelmäßigkeit in der Form und Größe von Eichengallen, Herr v. Thielau auf einer Weißtanne, Fig. 3; a der Stamm von 12 Ctm. Durchmesser mit 20 Jahresringen, b vollständig gallenartige Gebilde, und c bis auf die Basis abgebrochene, auf deren Grunde man die concentrischen Holzlagen bemerkt, d verticaler Durchschnitt, der die Holznatur deutlich erkennen läßt, hier aber nicht recht unterscheidbar her-

Fig. 3. Weißtanne

Fig. 4. Rothbuche

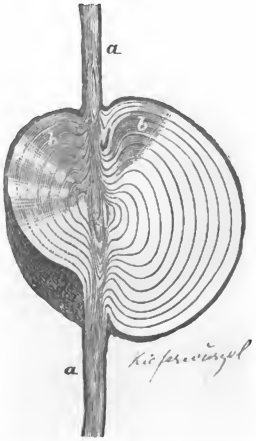
vortritt. Die Neigung zu kugelförmigen Absonderungen, welche man bisher nur dem Mineralreich zuschrieb, kommt also auch dem Pflanzenreich zu. Inzwischen verändert sich die Kugelgestalt bei starkem Andrang des Cambium's und verbreitert sich

Digitized by Google

wie hier an ein und demselben Stamm dann in lappenförmige Massen, wie bei c. In noch höherem Grade zeigt sich dies bei einer Roth-Buche, Fig. 4, a, von 8 Ctm. Durchmesser und 20 Jahresringen mit mehreren, fast den ganzen Stamm umlagernden mit eigener Rinde versehenen Bildungen, Fig. 4, b, c, von 10—12 Ctm. Länge. Fig. 5, Querschnitt entnommen von Fig. 4 bei c, der die Beschaffenheit der Bildung erläutert. a Der Stamm mit seinen 20 Jahresringen, b Ausgangspunkt der Cambiumergüsse und Bildungsstätte des lappenförmigen Auswuchses, der noch mit eigener Rinde (c) versehen ist.

Fig. 5.

Fig. 6



Auf diese Weise entstehen durch reichlichen Erguß von Cambium, oft ohne eine äußere Veranlassung, knollenförmige Auswüchse durch bloße Ausdehnung der Jahreslagen, bei Kiefern, Tannen, Fichten, Eschen, Birken, Weiß- und Roth-Buchen u. A., und zwar ohne Mitwirkung eines Insektes oder Pilzes, nach deren Anwesenheit ich hier vergebens forschte, oder einer anderweitigen vorangegangenen Verletzung.

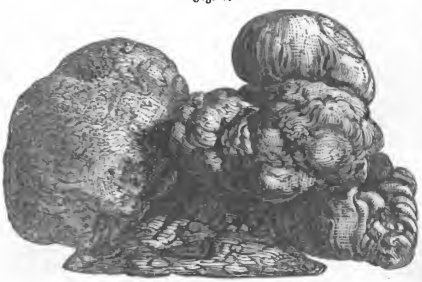
Aus dem großen Vorrath, welchen unser Museum enthält, füge ich noch zwei Exemplare bei. Fig. 6. Rundliche Knolle von 10 Ctm. Durchmesser, auf der verhältnißmäßig äußerst dünnen nur $1\frac{1}{2}$ Ctm. starken Wurzel einer sonst ganz gesunden Kiefer, wie auch an dem ganzen Auswuchse nichts Krankhaftes zu entdecken ist. (Aus Leubusch von Herrn Oberförster Kirchner.) Fig. 6a. Vertikalschnitt durch die

Digitized by Google

Wurzel und Geschwulst. Man sieht eben nichts weiter als eine plötzliche Erweiterung und Verbreiterung der Jahreslagen, die hier nach Verhältniß eine ganz enorme Ausdehnung erlangten.

Complicirter sieht eine andere aus vielen einzelnen Abtheilungen zusammengesetzte großartig traubig erscheinende Knolle aus, welche auf einem Fichtenstamm mit breiter Basis aufsitzt, von 20 Ctm. Breite und 10 bis 12 Ctm. Höhe. Fig. 7. (Vordere Ansicht.) Sämmtliche Knollen mit zum Theil tief zwischen dieselben eindringender Rinde. Fig. 8. Ein mitten durch die Höhe geführter Schnitt. Man sieht die einzelnen noch mit Rinde versehenen vielfach durch einander gewachsenen Knollen. a Holz, b Rinde.

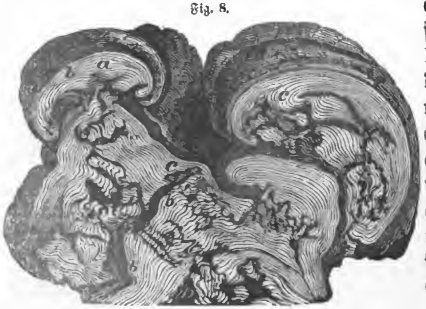
Fig. 7.



Andere Exemplare von 1 bis 1½ Fuß Durchm. von Eschen, Buchen, hat noch unsere morphologische Sammlung aufzuweisen, alle aber übertraf ein von mir bereits vor 20 Jahren beschrieb. Stamm einer Fichte.

Ueber Wachsthumsverhältnisse der Coniferen in besonderer Beziehung zur Gärtnerei. (Verhandl. des Berliner Gartenbau-Vereines 1853, mit 2 lithographirten Tafeln.) Der Stamm war 45 Fuß hoch, an der Basis etwa 2 Fuß dick. In der Höhe von 7 Fuß begann ein mit vielen Aesten versehener Auswuchs von 10—12 Fuß Umfang, der 23 Fuß hoch war, unten wie abgestutzt erschien, nach oben sich allmälig in dem Gipfel verlief. Das Holz war ganz gesund, in Längs- und Querschnitten desselben keine krankhafte Stelle zu entdecken.

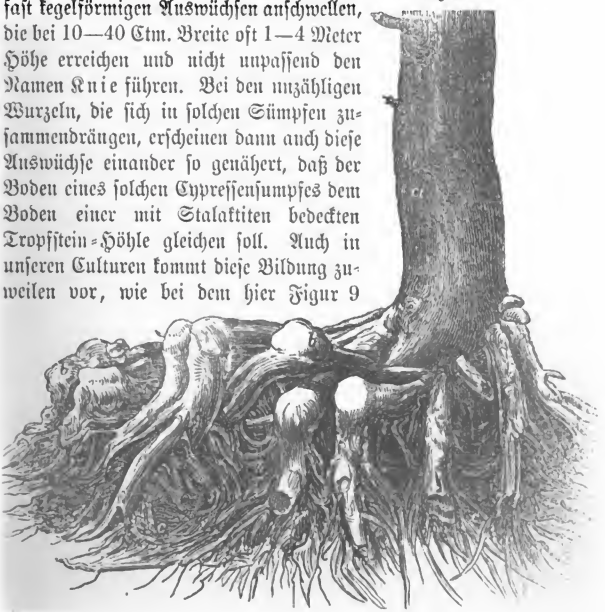
Fig. 8.



Es giebt also in der That Knollenbildungen oder regelwidrige Anschwellungen der holzigen Achsen, welche nicht

durch äußere, sondern durch innere, uns ihrem Wesen nach unbekannte Ursachen entstehen. Auch bei Menschen kommen solche locale Anomalien, sogenannte locale Hypertrophien vor, mit welchem Namen man auch die obigen Auswüchse der Pflanzen am passendsten bezeichnet, jedoch nur vereinzelt, nicht typisch, wovon mir auch an den Wurzeln der Bäume nur ein einziger Fall bekannt ist, nämlich die Knollen oder sogenannten Kniee auf der im feuchten Untergrunde wachsenden mexikanischen Cypresse, Taxodium distichum, einem auch in vieler anderer Beziehung äußerst merkwürdigen Baume Mexiko's und der mittleren und südlichen Vereinigten Staaten, der zuweilen einen Umfang von 80 bis 120 Fuß erreicht. Seine 45 bis 50 Fuß weit fortkriechenden Aeste dringen theils in den schlammigen Boden, theils laufen sie parallel mit der Oberfläche unter Bildung von wellenförmigen Biegungen, die zu rundlich länglichen, oft fast kegelförmigen Auswüchsen anschwellen, die bei 10—40 Ctm. Breite oft 1—4 Meter Höhe erreichen und nicht unpassend den Namen Knie führen. Bei den unzähligen Wurzeln, die sich in solchen Sümpfen zusammendrängen, erscheinen dann auch diese Auswüchse einander so genähert, daß der Boden eines solchen Cypressensumpfes dem Boden einer mit Stalaktiten bedeckten Tropfstein-Höhle gleichen soll. Auch in unseren Culturen kommt diese Bildung zuweilen vor, wie bei dem hier Figur 9

Fig. 9.

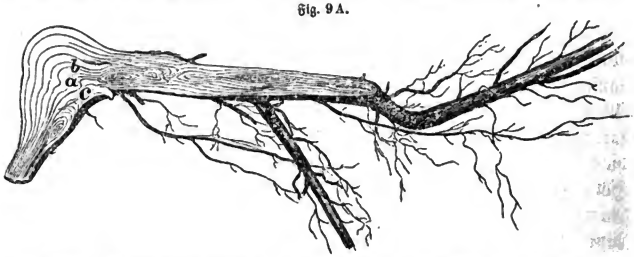


abgebildeten Wurzelstock eines etwa nur 30 Jahr alten, 10 Meter hohen Stammes aus einem hiesigen Garten, wo er an einer stets

Digitized by Google

sumpfigen schlammigen Stelle gewachsen ist. Die Knollen sind etwa 10 bis 15 Ctm. breit und ebenso hoch. Ihr Holz ist sehr locker, von excentrischem Wuchse, so daß die nach oben gerichtete Seite, die Lichtseite, 2 bis 3 mal breitere Jahresringe besitzt als die nach unten gerichtete oder Schattenseite. Fig. 9. a Der Stamm, b die sogenanten knie- oder Knollenförmigen Anschwellungen, welche oberhalb noch viel zugerundeter sind, als es hier dargestellt erscheint, von 10 bis 15 Ctm. Dicke. Fig. 9A. Verticalschnitt durch eine der größten Knollen. (20ste Verjüngung.) Das Centrum ist bei dem Verticalschnitt nicht ganz genau

Fig. 9A.



getroffen. Man darf seine Lage etwa bei a annehmen, b die breiteren Jahreslagen der oberen oder der Lichtseite, c die gedrängteren der unteren oder Schattenseite.

Der ganze Stamm gehört zu den schönsten Zierden unserer im Freien aufgestellten morphologischen Partie.

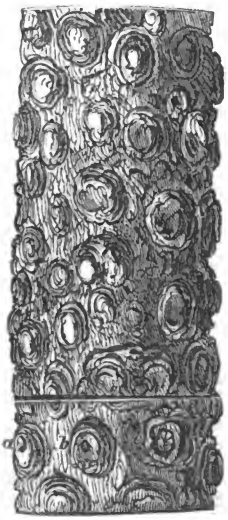
Hierher gehören gewissermaßen, wenigstens der äußeren Form, wenn auch nicht der Ursache nach, die mannigfaltigen Deformitäten, welche durch Einwirkung und Beschädigung von Insekten und anderen Thieren, an lebenden Bäumen so häufig verursacht werden, worüber wir von meinem theuren, der Wissenschaft leider immer noch zu früh entrissenen Freunde Ratzeburg ausgezeichnete Untersuchungen besitzen, denen ich aus eigenen Beobachtungen nichts hinzuzufügen im Stande bin, aber nicht verfehlen kann hier auf die wichtigsten hinzuweisen. (Die Waldverderbniß oder dauernder Schaden, welcher durch Insektenfraß, Schälen, Schlagen und Verbeißen an lebenden Waldbäumen entsteht. Zugleich ein Ergänzungswerk zu der Abbildung und Beschreibung der Forstinsekten, Entblößungen und Anschwellungen des Stammes und seiner Zweige, Ueberwallungen der verschiedensten Art hinsichtlich der Bildung der Jahresringe, Unterbrechung durch Rinde, Aussetzen, Verschmelzen und Verdoppeln derselben. I. Band, Kiefer und Fichte, Quart, mit 35 farbigen Tafeln. Berlin, 1866. 280 S.) Tafeln

Digitized by Google

18 und 19, Kiefer-Anschwellungen durch Tinea sylvestrella, Tafel 19, durch Eichhörnchen (Fraß in spiraliger Richtung), Tafel 20, 21, 22, 23, Rothwild, Tafel 28 und 29, Fichte, Tafel 30, durch Tortrix dorsana, Tafel 31, 31a, 32, durch Wild. — II. Band. Tanne, Lärche, Laubhölzer, 464 Seiten, 24 farbige Tafeln, 5 Kupfertafeln, mit vielen Holzschnitten. Berlin, 1868. Tafel 36, 37, 38 Weißtanne, durch Sesia cephiformis, Tafel 40 Tortrix Zebeana, Tafel 41 durch Rothwild, Tafel 44 Buchen, Tafel 45 Eichen, Tafel 46 Ulmen, durch Aphis-Arten, Tafel 47 Eschen, Tafel 48 Weiden, durch Tipula saliciperda, Tafel 49, 50 Erlen, Birken, Tafel 51 Ahorn, Eichen.

Eine andere, in der äußeren Gestalt jenen Gallertartigen verwandte aber doch auch wieder sehr abweichende, vielleicht aber doch hinsichtlich ihrer Entstehung identische Bildung sehen wir in Fig. 10, entlehnt aus Herrn Dr. Gustav Stenzel's Abhandlung über eine monströse Rindenbildung bei der Edeltanne (Jahrbuch des schlesischen Forstvereins vom Jahre 1862 Seite 252 bis 258.) Fig. 10. a Rundliche, in fast regelmäßigen Spiralen den Stamm umgebende Auswüchse der Rinde, die an einzelnen Stellen die Rinde dicht bedecken, zuweilen in Folge geringeren Umfanges Lücken lassen, im Ganzen aber dem ganzen Stammstücke das Aussehen eines monströsen Riesenzapfens verleihen, am ähnlichsten unstreitig der fossilen Farngattung Caulopteris erscheinen. Der walzenrunde, hier in $^1/_3$ natürlicher Größe wiedergegebene Stamm ist ganz gesund, zeigt 25 Jahresringe; Rinde normal, mit zahlreichen Rindenhöckerchen.

Fig. 10.



Die Auswüchse von sehr verschiedener Größe; die kleinsten erheben sich wenig mehr als 2 bis 3 Millim., die größten bis 2 Ctm. über die Oberfläche. Ebenso wechselt ihr Umfang; die größeren bedecken einen Kreis von $2^1/_2$ bis 3 Ctm. Durchmesser. Dagegen stimmen sie hinsichtlich ihrer Structur auffallend überein. Ihre Farbe wie die der Rinde grau und ziemlich glatt, doch fallen auf den ersten Blick die zahlreichen mit der Grundlinie gleichlaufenden, um den Kegel herumgehenden dunklen Linien und Risse auf, die dem Ganzen das Ansehen geben, als sei es durch auf einander ge-

Digitized by Google

lagerte dünnere und dickere Platten gebildet. Beim Längsschnitt sieht man, wie die Masse von unregelmäßig welligen Querlinien durchzogen ist, welche auf unregelmäßige Weise verlaufen, sich bald vereinigen, bald wieder trennen, so daß ihnen kleinere oder größere Scheiben entsprechen, die theils die ganze Breite des Kegels einnehmen, theils mit zugeschärftem Rande im Innern endigen und sich auskeilen, so daß ihrer mehrere neben und zwischen einander gelagert sind und so die blätterartige Gestalt des Ganzen bewirken, die ihnen ein so eigenthümliches Aeußere verleihet. Jedoch nicht blos auf der Rinde der Weiß-Tanne (Pinus Picea L.), sondern auch auf der der Rothtanne (Pinus Abies L.) kommen diese Auswüchse von gleicher Größe und Beschaffenheit vor, wovon ein 2 Meter langes Stammstück aus den an morphologischen Merkwürdigkeiten so reichen Forsten des Herrn v. Thielau vorliegt.

Auch hier fand ich aber nur ein Paar Mal, wie Herr Stenzel, in der Mitte der knolligblätterigen Borkenbildungen zarte abgebrochene oder abgestorbene Aeste, um welche die abnorme Borkenbildung einen kleinen Hügel aufgeworfen hatte, aus denen ihre abgebrochenen Enden nur eben hervorsehen. Man könnte daher geneigt sein ihre Entstehung den auf der Rinde dieser Bäume, insbesondere auf der Weißtanne, vorkommenden Astknospen zuzuschreiben, welche sich nur nicht immer zu einem Aste entwickelten, aber doch wohl den Anstoß zu der in Rede stehenden außergewöhnlichen Borkenbildung gegeben hätten. Inzwischen wurzeln auch diese nur in der Rinde, so daß man sich genöthigt sieht, diese Auswüchse als ein Erzeugniß derselben und zwar als eine anomal, ich will nicht sagen krankhaft gesteigerte Borkenbildung anzusehen.

3. Maserbildung.

Wenn eine größere Zahl von solchen Adventivknospen neben einander vorkommen, verwachsen die Holzkreise der kleinen Zweige mit den größeren, sterben dann wohl ab und bewirken rundliche knollige kegelförmige Auswüchse, die wir namentlich bei Birken, Linden, Pappeln u. s. w. häufig sehen und mit dem Namen Maserbildung bezeichnen. Fig. 11 ein entrindetes Stämmchen von Acer platanoides. a Die hier bereits entrindeten stachelartig hervorragenden einstmaligen Zweige, b Querschnitt, der die einzelnen an der Basis unter einander verwachsenen Aestchen zeigt. Nach verschiedenen Richtungen durchschnitten, wobei auch die Mannigfaltigkeit der Färbung der jüngeren und älteren Zweige hervortritt, spielen diese Bildungen in der Technik eine große Rolle. Am zierlichsten treten sie unstreitig bei auf steinigem Boden gewachsenen,

Digitized by Google

zahlreiche seitliche Aeste treibenden Birken hervor, wie Fig. 12 bei einem Exemplar vom Hardanger Fjord in Norwegen. a Jahresringe mit dem Markcylinder, b durchschnittene, mit Rinde noch versehene Aeste. Fig. 13.

Fig. 11.

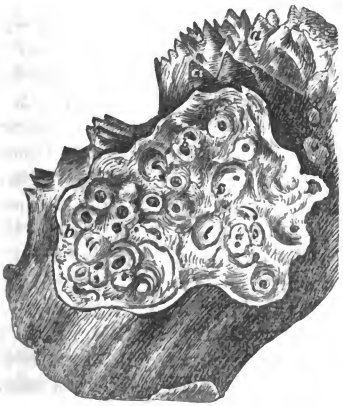
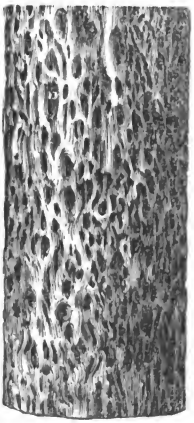
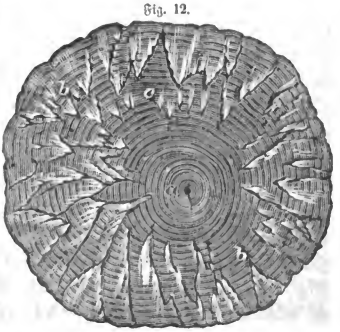


Fig. 13.



Vordere Ansicht des Vorigen, entrindet. a Die rundliche Narbe der hier einst vorhandenen Aeste.

Fig. 12.



Auch an anderen Orten kommt diese knorrige, sich durch ihren niedrigen Wuchs auch auszeichnende Birke vor, wie z. B. bei Ustronn im Teschen'schen. (Vergl. meine Schrift über Maserbildung als Nachträge zu der Schrift über Inschriften und Zeichen in lebenden Bäumen, mit 3 lithographirten Tafeln. Breslau, bei Morgenstern, 1870.)

4. Aufästen oder Abhauen von Aesten und dessen Folgen, Ueberwallung und Verwachsung.

Durch das sogenannte Aufästen oder durch Entfernung der Seitenäste oder Zweige bezweckt der Forstmann einen schönen graden und recht verlängerten Stamm so wie auch Verstärkung der Holzringe des

Digitized by Google

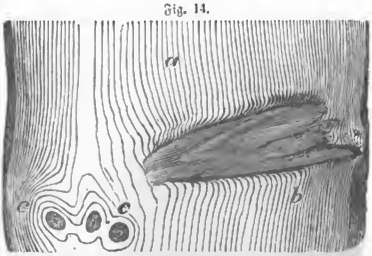
oberen Schaftes zu gewinnen und durch Beseitigung der Beschattung den Wuchs benachbarten Unterholzes zu befördern. In ersterer Hinsicht meinte man von jeher, dadurch die den Seitenzweigen zukommenden Nahrungssäfte auf den oberen Theil des Stammes zu concentriren und sein und der Krone Wachsthum dadurch zu erhöhen. Bei Obstbäumen erwartet man von dem Beschneiden Vermehrung der Größe und Zahl der Früchte. Inzwischen erscheint diese theilweise Entblößung des Stammes nicht so indifferent, wofür sie bis jetzt gewöhnlich gehalten ward. Man fühlte sich befriedigt, wenn sie nur nach und nach von den benachbarten Holzlagen aus überzogen oder überwallt wurden. Um den Zustand des darunter liegenden Inneren kümmerte man sich nicht. In der Cambiumschicht entstehen bekanntlich Holz und Aeste, und zwar auf die Weise, daß sie mit beiden in inniger Verbindung sich befindet. Es folgt daraus, daß, so lange der Ast lebendig bleibt, d. h. Zweige und Blätter treibt, seine Jahresringe mit denen des Stammes in steter organischer Verbindung bleiben, nicht aber wenn der Zweig abstirbt oder theilweise abgehauen wird, wodurch die zahlreichen auf der entblößten Holz- oder Hiebfläche mündenden Zellen und Gefäße getödtet werden. Die Oberfläche vertrocknet, bekommt Risse und Sprünge, in welche das atmosphärische Wasser eindringt und nun die organischen Zersetzungsprocesse eingeleitet werden, die mit der Fäulniß endlich ihren Abschluß finden. Ihr Eintritt ist natürlich gradweise verschieden und hängt ganz und gar von der Dauer des Zeitraumes der Entblößung der Oberfläche ab, welche nur durch den Ueberwallungsproceß beseitigt wird. Je weiter der abgehauene Ast vom Stamme entfernt ist, um desto später wird die Astwunde gedeckt, während die Ausbreitung der Destruction sich erweitert, welche sich nach und nach dem ganzen Astkegel bis weit in das Innere hinein mittheilt und da auch zuletzt überall die benachbarten Holzlagen des Stammes ergreift. Dieser leidet besonders dann, wenn sich an dem Aststummel noch Rinde befand, welche nach ihrer Zersetzung einen hohlen Raum zurückläßt, der wieder mit Feuchtigkeit erfüllt wird. Auf Tafel VI. Fig. 1 und 2, wie auf Tafel VII. Fig. 1 habe ich diese Verhältnisse zu erläutern versucht. Tafel VI. Figur 1, Querschnitt einer durch Stummeläste destruirten Steineiche, Quercus Robur, von 30 Ctm. Durchmesser und 100jährigen Alters, halb natürlicher Größe. a Rinde, b Jahresringe, c Markcylinder, ca Markcylinder eines anderen Astes, d Markstrahlen, da große, db kleine, e Ueberwallungslagen an 15 bis 20, die den schon theilweise verrotteten Aststumpf hineinzulagern beginnen, f ein anderer zum Theil überwallter quergeschnittener Ast-

Digitized by Google

stumpf, g ein anderer Aststumpf, h Sprünge, die den ganzen Stamm durchsetzen. Tafel VI. Fig. 2, Längsschnitt durch den letzteren Buchstaben überall dieselbe Bedeutung. Tafel VII. Fig. 1, Steineiche 70jähr. Alters. Längsschnitt durch einen Aststummel, Buchstaben dieselbe Bedeutung, bei welchem eine weit größere Destruction wahrzunehmen ist, als bei dem 3fach so breiten aber näher am Stamme geführten Schnitt des daneben abgebildeten Stammes, dessen Hiebfläche überdies auch noch viel längere Zeit entblößt war.

Die meisten Laubhölzer Buchen, Ahorn, Linden, unsere Obstbäume ꝛc. verhalten sich ähnlich, insofern der Astkegel stets eher in Fäulniß übergeht als der Stamm. Bei Nadelhölzern findet der umgekehrte Fall statt, wozu der Harzgehalt wohl das Meiste beitragen mag, der an und für sich conservirend, in den Aesten überdies noch bedeutender zu sein pflegt als im Stammholz. Man sieht dies an Fig. 14, Längsschnitt durch einen 130jährigen Kiefernstamm aus Oberschlesien, von Herrn Forstmeister Elias. a Jahresringe des Stammes, b Aststummel, der einst nicht abgeschnitten sondern ungleich abgebrochen ward, aber eben so wenig wie der über 60 Jahr entblößte, den Unbilden der Witterung ausgesetzte Stamm verrottete. Die schwärzlichen Streifen bei b a gehören der hier noch erhaltenen vermoderten Rinde an.

Fig. 14.



Noch entschiedener beweist diese Behauptung das Tafel IV. Figur 2 abgebildete Exemplar, wie man zuweilen in alten abgelegenen von Streurechen und Stöckeroden nicht heimgesuchten Wäldern findet. Die inneren Holzlagen sind ganz ausgefault und dadurch die Astkegel der quirlförmig stehenden Aeste bis zur Ursprungsstelle, b, oder bis zum hier gleichfalls schon verrotteten Markcylinder blosgelegt, aber ganz vortrefflich erhalten. Bei d wurden sie durch den Querschnitt an ihrem Ausgange entblößt, 50 Jahreslagen halten das Ganze noch zusammen.

Verhältnißmäßig sehr spät ist man auf die Uebelstände aufmerksam geworden, welche das unvollständige Abhauen der Aeste nach sich zieht, was aber, wie soeben gezeigt ward, mit möglichst geringer Schädigung des Stammes nur hart an demselben geschehen kann. Es herrschte in dieser Beziehung die äußerste Willkür, da man durch das sogenannte Anfästen weniger die Wertherhöhung der einzelnen Stämme, als viel-

Digitized by Google

mehr dem Unterholze Luft und Licht zu verschaffen beabsichtigte. Tausende und abermal Tausende der schönsten Stämme wurden ein Opfer dieser verkehrten Methode, wovon unsere alten Laubholz-, insbesondere Eichen-Wälder, wie die unseres Oberthales, nur zu viele bedauernswerthe Beispiele liefern. Seit etwa 1864, um welche Zeit es dem französischen Forstmann Vicomte de Courval gelang, die allgemeine Aufmerksamkeit diesen mißlichen Verhältnissen zuzuwenden, hat man angefangen, die althergebrachte Methode des Stummelns zu verlassen. In der Obstbaumzucht, wo sie ebenfalls vollständig eingebürgert ist und wahrhaft verheerend wirkt, ist man leider noch weit entfernt, trotz des erfahrenen Lucas Mahnruf (die Beschädigung unserer Obstbäume durch Schneedruck, Ravensburg, 1868), davon abzukommen. Man stummelt fort, und bereitet dadurch so manchem Stamm ein vorzeitiges Ende, der durch reichliches Fruchttragen sich noch lange hätte nützlich erweisen können. Wenn nun aber der Natur allerdings zwar ein ausgezeichnetes Mittel zu Gebote steht, alle jene Entblößungen durch Ablagerung von Holzschichten zu schließen und so vor den oben geschilderten nachtheiligen atmosphärischen und organischen Einflüssen wie Einzug von Pilzen zu bewahren, so haben wir dies doch nur, da eine Verwachsung mit der Unterlage niemals erfolgt, als einen Einhüllungs- nicht als einen Heilungsproceß zu betrachten.

Fig. 15.

Auf größeren Flächen kann man diesen Vorgang am besten beobachten. Fig. 15. Bei einer Eiche der Anfang derselben wie er im ersten Jahre bereits erfolgt. Die Ueberwallungsschichten dringen zunächst und am stärksten von oben herab, bei a, dann aber auch von den Seiten, und vereinigen sich später in der Mitte, wie dies auf Tafel III. Fig. 1 zu sehen, wo sich an den Vereinigungspunkten, dem Längendurchmesser der Ueberwallung entsprechend, durch Zusammenpressen der beiderseitigen Rinden anfänglich in der Mitte ein Wulst bildet, der aber nach und nach bei weiterer peripherischer Ausdehnung sich immer mehr applanirt, mit der Zeit wohl auch ganz ausgeglichen wird. Es bleiben dann nur eine Anzahl excentrisch von ihm ausgehender wulstiger Furchen zurück, wie dies auf Tafel III. Fig. 1 nach photographischer Aufnahme möglichst naturgetreu dargestellt wird.

Digitized by Google

Auf demselben Vorgange beruht die Verwachsung ganzer berindeter Stämme und Aeste unter einander, die in der Natur häufig genug vorkommt. Die gegenseitige Rinde ward zunächst durch die jedenfalls vorher schon stattfindende Reibung theilweise beseitigt, endlich der Rest nach erfolgter Verwachsung bei Fortwirkung des Druckes nach beiden Seiten herausgepreßt, wodurch die vorhin erwähnten Wülste entstehen. Dann erst, aber nicht eher erfolgt die Verwachsung der Cambiallagen beider Stämme.

Zur Erläuterung dieses wenig gekannten, von mir aber schon 1841 in meiner Schrift über Ueberwallung der Tannenstöcke beschriebenen und abgebildeten Vorganges diene hier eine abermalige Abbildung desselben. Fig. 16. Zwei mit einander verwachsene Wurzeln, von Robinia Pseudacacia in natürlicher Größe, a und b Horizontalschnitt der beiden Wurzeln, c die Rinde, d die Holzringe, e und f

Fig. 16.

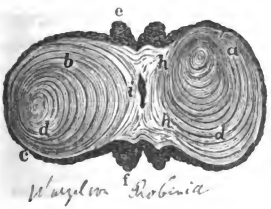


Fig. 17.

herausgedrängte Rinde, zwischen welcher g eine Furche, h die nach diesem Vorgange verwachsenen Holzringe, i noch erhaltene Rinde beider Stämme, auf welche der Druck vermöge ihrer Lage keine Einwirkung auszuüben vermochte, daher sie auch unverändert eingeschlossen bleibt. Fig. 17. Querschnitt von zwei entrindeten, bereits verwachsenen Fichtenstämmen. a 20jährig, b 30jährig, die bis zur Höhe von 20 Fuß mehr oder weniger innig mit einander verwachsen waren (vom Zobten, mitgetheilt von dem Forstmeister Herrn v. Ernst). Die Verwachsung ist hier bereits etwa im 20. Jahre bei c erfolgt, bis auf einen Rindenrest, d, der aus gleicher Ursache wegen Mangel an Druck wie bei Fig. 16i.

Digitized by Google

unverändert erhalten ward. Endlich Fig. 18. Noch Längsschnitt einer henkelartigen Verwachsung zweier Aeste aus einer alten Weißbuchenhecke, bei denen dergleichen häufig vorkommt. a Der kleinere, der in b, den größeren hineingewachsen ist, bei c die Verwachsungsstelle, mit der die bogenförmig von beiden Seiten entgegentretenden Jahresringe, d aus gleicher Ursache noch vorhandene Rinde.

Fig. 18.

Im natürlichen Zustande fand ich bisher fast ohne Ausnahme nur Individuen einer und derselben Art mit einander vereinigt, wie also Linden, Eschen, Haselnuß, Rothbuchen; Weißbuchen, Ulmen, Weiden, Roßkastanien und Kiefern. Nur Wurzeln von Roth- und Weißtannen sah ich mit einander verwachsen und in Folge dessen das merkwürdige Phänomen, daß Fichtenstöcke durch Weißtannenwurzeln und Weißtannenstümpfe durch Fichtenwurzeln ernährt werden. Angaben von Verwachsung von nicht verwandten Bäumen sind sicher als irrthümlich zu betrachten, wie z. B. die von Schacht (der Baum, S. 241) mitgetheilte Verwachsung einer Linde mit einer alten Tanne im Schwarzburger Forste. Zuweilen scheint wirklich eine so heterogene Verbindung zu bestehen, doch läßt genauere Untersuchung dies alsbald als Täuschung erkennen.

Fig, 19. Eine angebliche Verwachsung von Buchen- und Weißtannen-Wurzeln. a In 8facher Verjüngung, Verticalschnitt eines Weißtannen-Wurzelstücks, welches die Buchenwurzel in 6 Zoll Länge umwachsen und eingeschlossen hat, b Buchenwurzel, die zwar etwas eingepreßt erscheint, aber sich ohne alle Schwierigkeit hin und her ziehen läßt.

5. Ueber den auf- und absteigenden Saft in den Holzgewächsen.

Im Laufe dieser ganzen Untersuchungen ist so oft von dem auf- und absteigenden Safte als einer ausgemachten, allgemein angenommenen Thatsache die Rede gewesen, daß es fast überflüssig erscheinen könnte, hierauf noch einmal zurückzukommen. Jedoch steht diese Ansicht durchaus nicht so unbestritten da; sie erfährt vielmehr fort und fort Angriffe, denen ich um so mehr hier zu begegnen habe, als meine Beobachtungen dazu beitragen können, sie ferner davor zu bewahren. Als ein Haupt-

Digitized by Google

beweis ward bisher immer die Anschwellung betrachtet, welche sich bei Unterbindung eines berindeten Stammes oder Zweiges oberhalb derselben bildet.

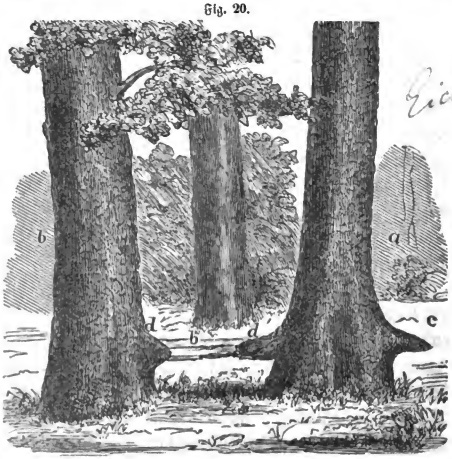
Junge, von Schlingpflanzen umwachsene Stämme, wie ich namentlich an von Lonicera Periclymenum umwundenen Erlen beobachtete, zeigen sich oberhalb der Einschnürung stark verdickt und mit der Zeit einen spiralig verlaufenden Holzwulst. Unser obschon in vorgeschrittenen Jahren doch für die Wissenschaft und seine Freunde immer noch zu früh verstorbener Ratzeburg liefert in den letzten seiner vielen klassischen Prachtwerke auch ein Paar ausgezeichnete hierher gehörende Beläge. (Die Waldverderbniß oder dauernder Schaden, welcher durch Insektenfraß, Schälen, Schlagen und Verbeißen an lebenden Waldbäumen entsteht. Berlin, 1866.) I. Band, Tafel 19, Seite 282, eine durch Eichhörnchen in spiraliger Richtung geschälte Kiefer, aus den Sammlungen Nördlingers, II. Band, Tafel 47, Tafel II., Fig. 2, pag. 450, eine verwandte durch den Biß von Wespen (Vespa Crabra) veranlaßte Bildung bei einer jungen 10jährigen Esche, ähnlich wie bei der vorigen eine spiralig herabsteigende Ringelung mit stark nach unten hervortretender Anschwellung des unteren Randes. Nördlinger (der Holzring als Grundlage des Baumkörpers ꝛc., Stuttgart 1871, pag. 1—3, Fig. 1 und 2) fand bei spiralig geschälten Lärchenbäumen die größere Entwickelung des Wulstes am nach unten gekehrten Rande aller Verletzungen, sodann innerhalb der Ringe mit mehr lebenden Aesten, endlich sein allmäliges Aufhören gegen den Fuß, was sich nur aus einem in der Rinde absteigenden Safte erklären läßt. Wenn zwischen schon älteren Stämmen 5 bis 6 Zoll breite Bänke durch die Rinde bis in die äußersten Holzlagen hinein befestigt werden, so ergießt sich die plastische, nach außen Bast, nach innen Holz bildende Cambialflüssigkeit über dieselben, während unterhalb der Bänke der Stamm keine Verdickung erfährt, wie dies im hiesigen Stadtpark zu Alt-Scheitnig auf ausgezeichnete Weise zu sehen und von mir schon vor 30 Jahren beschrieben und abgebildet worden ist. (Verhandl. des schlesischen Forstvereins vom Jahre 1843.) Seit 30 Jahren hat sich natürlich die Ueberwallung beträchtlich ver-

Fig. 19.

Digitized by Google

mehrt, so daß sie wohl eine abermalige Abbildung verdient, die Fig. 20 darstellt. a Die Eichen (Quercus pedunculata), b die Ueberwallungsschichten der Eiche, welche sich auf den Bänken wie eine dickflüssige Masse ausbreiten, c Ueberwallungsschicht, der die einstige Unterlage die Bank fehlt, welche vor ein Paar Jahren abgebrochen ward, daher wie eine horizontale Leiste frei hervorragt, die sich immerfort vergrößert. Beim Fehlen solcher Unterlage bildet das Cambium zapfenartige Gebilde oder Wülste, wie man insbesondere im Inneren überwallter Tannenstöcke und theilweise entrindeter Stämme häufig wahrnehmen kann. (Meine Abhandlung über die Existenz eines absteigenden Saftes in den Verhandlungen des schlesischen Forstvereins vom Jahre 1852, in

Fig. 20.



der auch durch Holzbildung an einem frei herabhängenden Rindenstück bewiesen wurde, daß wenigstens in diesem Fall das Cambium nur durch die Rinde den Weg zur Wurzel genommen hatte). Jene Anschwellung erfolgt auch, wenn durch Ringelschnitt die Rinde entfernt wird, oberhalb desselben, welcher Versuch bereits im Jahre 1709 von Magnolius in Montpellier angestellt ward, um ein längeres Verweilen der plastischen Flüssigkeit in den oberen Theilen und dadurch eine größere Zahl von Blüthen und Früchten zu erzielen. Der günstige Erfolg entschied für Beibehaltung dieser Operation, die seit jener Zeit bis heut unter dem Namen Zauberring bei den verschiedensten Fruchtbäumen, wie z. B. im südlichen Europa auch an Oelbäumen, geübt wird.

Digitized by Google

Auf alle diese und viele andere hier nicht erwähnten wohlbewährten Versuche und Beobachtungen gründet sich die Lehre von dem absteigenden Bildungssafte in der Rinde unserer Bäume. Die höhere Bodentemperatur und die Temperatur des Oberstammes vermitteln im blattlosen Zustand der Pflanze, den Eintritt des anorganische Stoffe enthaltenden Wassers in die Wurzel, das sich dann durch den Deffusionsproceß immer weiter verbreitet und in den Zellen und Gefäßen als sogenannter roher Nahrungssaft in die Höhe steigt. Aus dem Stamm und seinen Zweigen gelangt er dann in die Blätter und andere grüne Pflanzentheile, die nun ihre assimilirende Thätigkeit durch den Transpirations- und Respirations-Proceß unter dem Einfluße des Lichtes beginnen, und die Erzeugung des plastischen Bildungs-Saftes, Cambium, vermitteln. Von den Blättern verbreitet sich das Cambium mantelförmig über den ganzen Umfang des Stammes und der Aeste, Splint und innere Rinde bildend, und wandert oder steigt dann nicht in Strömen wie in communicirenden Röhren, sondern durch Diffusion von Zelle zu Zelle, nach Hartig's (1858) Beobachtungen insbesondere in dem von ihm entdeckten Siebfächergewebe der Bastschichten bis in die tieferen Stammtheile und Wurzel zurück. Es könne also, wie Hartig auch sehr richtig bemerkt, nicht eigentlich von einem Kreislauf der Säfte, sondern nur von einem Kreislauf der Stoffe die Rede sein.

Diese Anschauungen theilten und theilen auch noch fast alle unsere Physiologen von du Hamel du Monceau bis auf unsere Tage, wie Desfontaines, Thouin, B. Cotta, Mirbel, de Candolle, Blair, Knight, L. C. Treviranus, Link, Trecul, Hugo v. Mohl, Unger, Ratzeburg, Hartig, Willkomm, Nördlinger, Hanstein und Sachs. Hanstein und Sachs untersuchten auch die Natur der plastischen Stoffe in der auf- und absteigenden Flüssigkeit, und die Gewebe in welchen sie sich verbreiten. Ersterer nimmt an, wie Hartig, daß es vorzugsweise die Siebzellen seien, welche den Saft in der Rinde nach unten führen, während Sachs meint, daß wohl die eiweißartigen Stoffe durch die Siebzellen wandern würden, die plastischen Kohlenhydrate aber mehr durch das Parenchym der Rinde und auch des Markes wenn es noch Saft enthielt und dann selbstverständlich auch durch die Markstrahlen ihren Weg nehmen dürften.

Wenn es nun wirklich noch fernerer Beweise für die Wanderung nach unten in dem hier beschriebenen Sinne bedurfte, gewährt endlich die Ernährung des Wildlings oder des Mutterstammes durch den

Digitized by Google

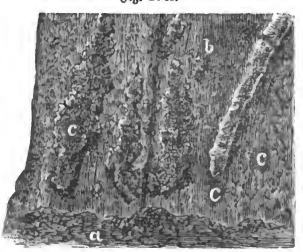
von dem Pfröpfling bereiteteten Bildungssaft oder die Cambial-Flüssigkeit ein meiner Meinung nach ganz unwiderlegliches Argument. Um den blattlosen, also zur Ernährung nicht befähigten Wildling zu ernähren, muß sie nothwendig herabsteigen, den sie dann an der von mir als Demarcationslinie bezeichneten Grenze erreicht und ihn überschreitet, nachdem sie hier die merkwürdige organische Umwandlung in die Natur desselben erfahren hat. Denn die Zweige, welche aus dem Wildling entsprießen, haben die Natur desselben, obschon er sich bei der Bildung ihres Cambium's ganz passiv verhalten, und selbes nur von dem Pfröpfling empfangen hat. (Vergl. meine Abhandl. über die organischen bis jetzt noch unbekannten Vorgänge beim Veredeln der Gewächse.) Außer diesem, so zu sagen dynamischen Beweise liegt nun aber auch ein materieller, womöglich noch schlagender vor, in der Wanderung des färbenden Stoffes, den man bei einigen Wildlingen nach Pfropfen mit buntblätterigen Arten von Jasminum, Evonymus, Negundo und Abutilon wahrgenommen hat, insofern die der besagten Demarcations- oder Uebertrittslinie nahe stehenden Zweige des Wildlinges ebenfalls buntgeflekte Blätter treiben. Ich glaube nun, daß somit die in Rede stehende Frage über das Herabsteigen des Bildungs-Saftes auch den neueren Einwendungen des Herrn Robiga's gegenüber als erledigt anzusehen ist, und jener Satz wirklich keines Beweises mehr bedarf.

Die ganz unzweifelhafte innige Verbindung aller anatomischen Bestandtheile der Rinde und des Stammes müssen wir noch hinzufügen, welche eine Hinleitung des Bildungssaftes an alle Stellen vermittelt, wo es der Natur erforderlich erscheint, ließe wohl die Möglichkeit nicht bezweifeln, daß auch auf einem theilweise entrindeten Stamm neue Holz- und Rinden-Bildung erfolgt. In der That fehlt es nicht an älteren und neueren Angaben und Versuchen dieser Art. Schon Frisch am Anfange des vorigen Jahrhunderts, später du Hamel du Monceau und Knight, in unseren Tagen Meyen und Hartig, haben dies beobachtet. Ich selbst habe es früher bei Rothbuchen, Weißbuchen, dann auch bei Linden (Tilia parvifolia), Spitzahorn (Acer platanoides), Aesculus Hippocastanum auf folgende Weise gesehen. Um die Endigungen der Markstrahlen kommen anfänglich erst grünliche, etwa der Form derselben entsprechende, also längliche, der Längsrichtung des Stammes parallele Erhabenheiten zum Vorschein, die anfänglich isolirt bleiben, sich aber im Laufe des Sommers vereinigen und zuletzt einen vollständigen, aus Rinde und Holz bestehenden Ueberzug darstellen.

Digitized by Google

Die vollständigsten Präparate erzielte der Königliche Director der Obstbaumschule in Proskau, Herr Stoll, der mir in der Länge von 4 bis 5 Ctm. entrindete 2 bis 3 Ctm. starke Stämme vorlegte, welche mit neuen Holz- und Rindelagen bedeckt waren. Die Versuche gelangen jedoch nur, wenn nach dem Abziehen der Rinde von der Oberfläche des Stammes jede Berührung, sowie auch Verbindung fern gehalten wurde. In dieser interessanten Beobachtung liegt auch der Schlüssel zur Erklärung dieses Phänomens. Es scheint nämlich bei dem bloßen Abziehen noch Cambium genug zur Erzielung von Neubildungen auf der Stammes-Oberfläche übrig geblieben zu sein, welches erst durch wiederholtes sorgfältiges Abkratzen vollständig entfernt wird. In diesem Fall beobachtete Herr Cand. phil. Schumann, der auf meine Veranlassung zahlreiche Versuche dieser Art anstellt, keine Holz- und Rindenbildung. Weitere Mittheilungen können erst nach Beendigung dieser Versuche erfolgen. Inzwischen die Abbildung einer theilweise entrindeten Rothbuche mit ihren Neubildungen. Fig. 20 A. a Stamm mit Rinde, b einzelne Neubildungen mit Holz und Rinde, c größere Abtheilungen die bei d zusammenfließen.

Fig. 20 A.



6. Einwirkung des Frostes auf das Innere der Bäume.

Die Betrachtung desselben gehört gewissermaßen nicht in den organischen Zusammenhang unserer vorliegenden Arbeit, doch möge man entschuldigen, wenn ich diese Gelegenheit ergreife, sie hier zur Sprache zu bringen, da die dadurch bewirkten Verletzungen zu den bedeutendsten gehören, welche überhaupt die Stämme erfahren können.

In den ungewöhnlich strengen Wintern 1828/29 und 1829/30 habe ich im hiesigen botanischen Garten zahlreiche Versuche und Beobachtungen über den Einfluß der niederen Temperatur auf die Vegetation angestellt, wie sie seit jener Zeit noch niemals in gleichem Umfange wiederholt worden sind. (Ueber die Wärmeentwickelung in den Pflanzen, deren Gefrieren und Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau, bei Max und Comp., 1830, 244 Seiten, mit zahlreichen Tabellen.) Ihre Resultate sind größtentheils Eigenthum der Wissenschaft geworden, obschon sie das Thema noch lange nicht erschöpften. Vermehrt und erweitert mit einigen Erfahrungen, wozu die vorletzten drei so strengen Winter

Digitized by Google

1870, 1870/71 und 1871/72 Veranlassung gaben, habe ich darüber in zwei Vorträgen im Bereiche der schlesischen Gesellschaft und zwar in der naturwissenschaftlichen Section im Mai 1871, und in der botanischen Section am 27. Oktober 1872 gesprochen, von denen ich hier Einiges beifüge, in wie weit es sich auf unser oben angegebenes Thema, auf die inneren Verletzungen der Bäume überhaupt bezieht.

a. Allgemeine Einwirkung des Frostes.

Bei anhaltender Temperatur unter Null gefrieren nach und nach alle im Freien befindlichen Gewächse früher oder später je nach Umfang der Masse oder nach mehr oder weniger flüssigem Inhalt der Zellen, parenchymatöse Zellen daher früher als die weniger saftreichen Gefäße und Holzzellen, krautartige Stengel und Blätter oft unter auffallenden Bewegungserscheinungen*). Die Wandungen der Zellen und Gefäße selbst werden dabei ebenso wenig wie nach dem Aufthauen zerrissen, selbst nicht bei den durch Frost getödteten Gewächsen, bei denen sie nur wahrscheinlich in Folge der Contraction des Protoplasma's erschlafft und für den während des Lebens der Pflanze so selbstständig agirenden Diffusionsprozeß nicht mehr befähigt erscheinen. Daher unter anderen auch das freiwillige Austreten des Wassers auf der Oberfläche erfrorener Gewächse, und die schnelle Vertrocknung der erfrorenen Theile. Der Chemismus übt nun überall seine Wirkung aus; Cellulose, Chorophyll und auch andere Bestandtheile des Zellsaftes werden zersetzt; daher die Bräunung nnd endlich Schwärzung der Blätter, Anfang der Humification.

---

*) Das Senken aus der rechtwinklichen Stellung und Anlegen der Blätter an den Stengel bei Euphorbia Lathyris habe ich schon früher beschrieben, niemals aber sah ich diese durch den Frost veranlaßten Bewegungen auffallender und umfangreicher als am 25. April d. J. früh 8 Uhr nach einer nächtlichen Temperatur von 7 Grad, die sich erst gegen 10 Uhr auf — 0 Grad erhob: Die durchschnittlich etwa bereits 1 bis 2 Fuß hohen Stengel der büschelartig wachsenden Ranunculeen, Paeonien, Delphinien, Adonis, der Potentilleen, Dielytreen, Papilionaceen, Liliaceen, excentrisch mit zur Erde gebogener Spitze, andere wie Raps und andere Cruciferen nur nickend, die breiteren Blätter der genannten Pflanzen am Rande von oben nach unten gerollt, Blüthenstengel der Hyazinthe, weißen Lilie und der 2 bis 2½ Fuß hohen Kaiserkrone nicht etwa gebogen, sondern geradezu auf die Erde hingestreckt, mit steif anliegenden Blättern des Blattschopfes und der Stengel, was einen überaus sonderbaren Anblick darbot. Nach dem Aufthauen erhoben sie sich allmälig, so daß sie Nachmittag um 2 Uhr bei bis zu + 5 Grad steigender Temperatur sich wieder in ihrer früheren Lage befanden. Nur der Sauerklee, Oxalis Acetosella, zeigte auch nach dem Aufthauen tagelang noch die nach unten zurückgeschlagenen 3 Blättchen oder die Schlaflage derselben.

Digitized by Google

Die Individualität aber beherrscht alle diese Verhältnisse.

Beim Erfrieren der Blätter treten viel mannigfaltigere Erscheinungen auf als beim Erfrieren der Stämme. Bei Stämmen von Monokotyledoneen, wie Yucca, Dracaena und Palmen, die in ihrem Inneren ziemlich gleichförmig gebildet sind, erfolgt Bräunung des ganzen Gewebes, bei Dikotyledoneen — ich spreche hier zunächst nur von den von mir besonders beobachteten Amygdaleen und Pomaceen — geht diese braune Färbung des Inneren vom Marke, der Markscheide und den von hier nach der Rinde verlaufenden Markstrahlen aus. Beim schwächsten Grade der Einwirkung wird anfänglich das immer noch etwas heller gefärbte Mark nur von einem braunen Ringe eingefaßt, oder die sogenannte Corona oder Markscheide afficirt. In etwas höherem Grade sieht man im Querschnitt schon horizontal strahlige sternförmig nach der Rinde hin oft höchst regelmäßig verlaufende Streifen, welche nichts anderes sind als die vom Frost gebräunten Mark und Rinde verbindenden Markstrahlen nebst einigen Theilen des stets in ihrer Nähe befindlichen Holzparenchyms. Holzzellen und Gefäße sind anfänglich noch ungefärbt und werden später als die parenchymatösen Gewebe ergriffen. An sehr langen theilweise getödteten Zweigen kann man diese verschiedenen Stufenreihen in unendlich vielen Nüancen verfolgen. Bei hochgradiger Einwirkung fallen natürlich alle diese Momente zusammen, so daß man ihre allmälige Bildung nicht mehr zu unterscheiden vermag. Alle Theile erscheinen dann gleichmäßig braun gefärbt. Erstreckt sich die Wirkung bis in die Rinde, so stirbt sie ab, und der Stamm vertrocknet in dem darauf folgenden Sommer an dieser Seite. Die Gärtner nennen diese krankhafte Beschaffenheit den trockenen Brand, und schreiben dies in der Regel nicht der Einwirkung des Frostes zu, der ihn aber in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle verursacht, — nassen Brand, wenn, wie bei Amygdaleen, (Pfirsichen, Kirschen, Pflaumen), sich damit noch Gummifluß verbindet, wobei ganze Fetzen der abgesprungenen Rinde vom Gummi festgehalten werden, die dem Ganzen oft ein höchst widerwärtiges Aeußere verleihen und diesem Zustande den Namen Baumkrebs verschafft haben. Es erscheint daher nothwendig, diese Zustände einmal auf ihre wahren ursächlichen Momente zurückzuführen und ihre Bezeichnungen dann in Folge desselben fallen zu lassen, da sie mit den oben genannten Krankheiten auch nicht in der entferntesten Beziehung stehen.

Beide, der sogenannte trockene und nasse Brand, sind also nur als Symptome, nicht als selbstständige Krankheit zu betrachten. Die beigefügten Abbildungen sind bestimmt, dies eben Gesagte zu erläutern:

Digitized by Google

Fig. 21. Querschnitt vom obersten Aste eines erfrorenen 2 Meter hohen Birnbäumchens als schwächste Einwirkung. Regelmäßig strahlenförmig vom Mark ausgehende, schwach bräunliche Färbung. a Markcylinder, b Markstrahlen, c der Holzring mit seinen Zellen und Gefäßen. Fig. 22. Querschnitt von einem stärkeren Ast. a, b und c dieselbe Bedeutung wie in Fig. 10.

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 23, 24, 25, 26, 27 und 28. Querschnitt von im Februar 1870 theilweise erfrorenen, 1872 im Juli abgeschnittenen Birnbäumchen, in der Größe von Fig. 23. Bei allen haben die erfrorenen Stellen schon eine größere Ausdehnung erlangt, doch reichten sie noch nicht hin, die Stämmchen zu tödten, wie die beiden sie einhüllenden in den nächstfolgenden 2 Jahren gebildeten Ueberwallungsschichten oder Jahresringe zeigen. Bei Figur 25 b ist schon ein Theil Rinde abgesprungen, noch mehr bei Figur 27 a, welche überhaupt wie auch Figur 28 mehr

Fig. 23.

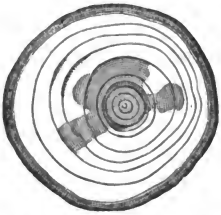
Fig. 24. 

Fig. 25.

ergriffen erscheint, als die anderen. Auf welche Weise bei zugleich schon destruirter Rinde die eingedrungene, aus den Zellen durch Frost getretene Feuchtigkeit auf das Innere eines Stammes einwirkt, sieht man auch auf noch instructivere Weise Tafel X., bei einem durch beide

Fig. 26.

Fig. 27.

Fig. 28.

ursächliche Momente geschädigten Buchenstamm. Tafel X. Fig. 1. Natürliche Größe mit mehrfach beschädigter Rinde a und b. Fig. 2, Querschnitt von Fig. 1, durch die obere Rindennarbe, a und b, die

Digitized by Google

Holzringe mit den großen Markstrahlen und einzelnen geschwärzten rundlichen Punkten, c der Markcylinder, welcher sich fächerförmig excentrisch oder in der Richtung der Markstrahlen bis in die Rinde bei d erstreckt. Fig. 3, Querschnitt von Figur 1a. Höhere Ausbildung des vorigen Zustandes: a, b, c, d dieselbe Bedeutung. In Folge des horizontalen excentrischen Verlaufes der Markstrahlen, deren hauptsächlichste Mitwirkung nicht zu bezweifeln ist, zeigen alle diese Stellen, wenn die Holzlagen endlich auch in Mitleidenschaft gezogen werden, eine fächer- oder windmühlflügelartige Form, wie z. B. bei einem erfrorenen Prunus Padus, Fig. 30 (a die entrindete Stelle, b die afficirte Stelle, c abgesprungene Rinde), bei mehreren anderen früher schon beschriebenen Stämmen von Celtis, Pyrus (siehe Göppert über Zeichen und Inschriften in Bäumen, 1869, Breslau, bei Morgenstern. Tafel V., Figur 11 und 12, eine Kreuzform, ähnlich einem Andreas-

Fig. 30.

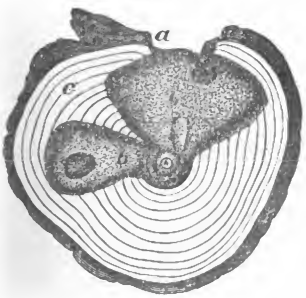
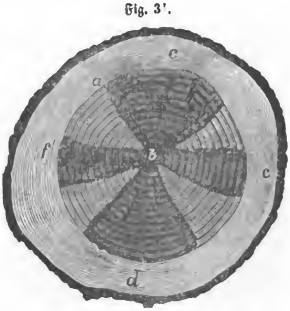


Fig. 31.



Kreuz bei Cytisus Laburnum, Fig. 13, ein stehendes Kreuz in einem Bergahorn aus den v. Thielau'schen Forsten zu Lampersdorf, Fig. 1, welches letztere ich wegen seiner seltenen Form und Regelmäßigkeit mir hier (Fig. 31) zu wiederholen erlaube. Schon damals suchte ich die Entstehung dieser einem eisernen Kreuz vergleichbaren Figur von der Einwirkung des Frostes herzuleiten, und finde gegenwärtig wie begreiflich noch mehr Veranlassung, diese Ansicht festzuhalten.

Fig. 31. a Der Stamm mit seinen Jahreslagen, der im 30. Jahr erfror, b Markcylinder, die gegenüberstehenden erfrorenen Kreisabschnitte gleichen einander, so c und d, die größeren, e, f die kleineren.

Die Bräunung aller dieser erfrorenen Stellen entsteht durch das Austreten der Zellenflüssigkeit aus der getödteten Zelle, welche die

Digitized by Google

extractiven in ihr enthaltenen Stoffe löst, und nun mehr oder weniger gefärbt sich weiter verbreitet. Der Chemismus tritt nun nach Erlöschen des Lebens in Action, die Cellulose der Zelle selbst und alle anderen in ihr enthaltenen organischen Bestandtheile, wie z. B. das stickstoffreiche Protoplasma, erleiden eine Zersetzung, die als der Anfang einer Veränderung zu betrachten ist, welche einer Art Humification entspricht.

Die an den beschädigten Zweigen sitzenden Knospen werden meist auf ähnliche Weise getödtet. Man sieht Fig. 29 einen Querschnitt durch die Knospe und Stamm. a Den Markcylinder und die von diesem nach den Knospen zu sich erstreckenden, wie diese stark gebräunten Zellen und Gefäße. Eine gewiße Anzahl Knospen ist zur weiteren Entwickelung des Gewächses wesentlich nothwendig, um eben nach dem Auswachsen in Zweige und Blätter der Cambialbereitung vorstehen zu können.

Fig. 29.

Zuweilen vermag ein vom Frost stark mitgenommener Baum bei wohlerhaltener Wurzel selbst auch noch etwas später auszuschlagen, und aus den noch erhaltenen Knospen, Zweigen und Blättern selbst Blüthen zu treiben, so daß man schon meint, ihn gerettet zu sehen, doch schnell fangen die Blätter an zu welken, abzufallen, und binnen wenigen Tagen ist sein Loos besiegelt, wie ich dies im Sommer 1871 bei einer sehr großen Anzahl von Birn- und Aepfel-Bäumen wahrgenommen habe. Bei allen waren die Zweige hier und da beschädigt, und der größte Theil der Knospen getödtet, so daß die geringe Menge der im Baume noch vorhandenen Reservenährstoffe, trotz noch wohlerhaltener Wurzel, das Leben des Stämmchens ausdauernd nicht mehr zu erhalten vermochte*). An einem im August 1871 auf die genannte Weise plötzlich abgestorbenen Birn-Spalierbaume waren von 66 Knospen, nur 8 gesund, die den ganzen scheinbar ziemlich üppigen Ausschlag vermittelt hatten. Die Wurzeln waren durch die bedeutende Schneelage vor der Einwirkung hoher Kältegrade bewahrt worden. Einer nicht geringen Zahl von im Winter 1870/71 auf die angegebene Weise beschädigten Stämmchen war es gelungen, noch bis zum Sommer (1872) ihre Existenz zu fristen, an dessen Ausgange sie aber, schon längere Zeit siechend, endlich abstarben. Auch 1873 starben noch viele, welche im Februar 1870 arg verletzt worden waren. Als sicheres Zeichen der ihnen

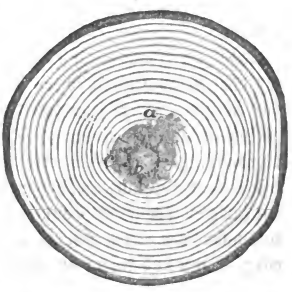
*) Vergleiche Göppert über den Tod von Bäumen durch Frost, in Folge von verspäteter Nachwirkung. Koch's Wochenschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königlich Preußischen Staaten. Nr. 16, Seite 121, 1872, und Herr Dr. Bolle über denselben Gegenstand. Nr. 32, Seite 249, das.

Digitized by Google

noch drohenden Gefahr kann man die nicht geringe Zahl von vertrockneten, aus jener Zeit stammenden, an den Zweigen sitzenden Knospen, auch den braun gefärbten Holzring im Innern der Zweige betrachten, an welchem man im Fall der Erhaltung nach langer Zeit noch das Jahr zu erkennen vermag, in welcher seine Bildung oder die Beschädigung durch Frost erfolgte. Schon du Hamel du Monceau und Buffon war dies bekannt. Im Jahre 1727 fanden sie im Inneren von Obstbäumen noch die verheerende Wirkung des furchtbaren Winters von 1709. Auch Nördlinger hat über Einfluß der Winterkälte auf Waldbäume (kritische Blätter für Forst- und Jagd-Wissenschaft, begründet von Pfeil, fortgesetzt von Nördlinger, 1860, 2. Heft, 46. Band, 1. Heft, 1863, Seite 240 und f.) diese Verhältnisse benutzt, um die Zeit der einstigen Entstehung des Frostschadens zu bestimmen.

Figur 32 sieht man den Querschnitt einer Sorbus intermedia, mit strahligen vom Mark ausgehenden excentrischen Streifen, ähnlich Fig. 21, welche vor 19 Jahren erfroren war. Inzwischen giebt es doch Stämme, welche durch die tödtliche Einwirkung des Frostes, keine Farbenveränderung im Inneren erleiden, wie Rhus typhina, Corchorus japonicus, Coronilla Emerus, Robinia Pseudacacia, Pinus Pinsapo, dessen Rinde nur stark gebräunt erschien. Bei ganz jungen, durch Frost beschädigten Eichen findet nach Borggreve's Beobachtungen, eine ähnliche Schwärzung des Markcylinders wie bei Obstbäumen statt. (Borggreve, eine neue Art von Frostschäden bei Eichen. Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung, 1870, November, S. 409 u. f.) Dieselbe Erscheinung habe ich auch am 25. April d. J. an einheimischen und nordamerikanischen Eichen, bei Nußbäumen, bei Pterocarya caucasica wahrgenommen, deren junge, etwa 5—10 Ctm. langen Triebe, nach einer Frostnacht von — 5 Grad, erfroren waren. Die ganze Achse derselben war innerlich gebräunt. Bei einigen Exemplaren erstreckt sich die Bräunung des Markcylinders noch eine Strecke hinab bis unter die Knospen, die zum Wiederausschlag bestimmt waren.

Fig. 32.



Die sicher interessante, auch in praktischer Hinsicht nicht unwichtige Frage, „in welcher Zeit die durch Frost getödtete Pflanze stirbt, ob im Moment des Gefrierens, oder im Moment des

Digitized by Google

Aufthauens", habe ich durch Versuche zum Abschluß zu bringen versucht. Sie war bis jetzt noch keineswegs mit Bestimmtheit entschieden worden. Meine zahlreichen, bereits 1829/30, sowie in diesem Winter wiederholten Versuche, sprachen für die Zeit des Gefrierens und Gefrorenseins, die Anderer für den Moment des Aufthauens. Gärtner fürchten bei Frühjahrsfröſten vor allem das schnelle Aufthauen, und meinen durch Verhinderung desſelben ſelbſt die Gefahr des vorangegangenen Erſtarrens verhindern zu können. Das Verhalten der Natur, welches doch in ſolchen Fällen immer in Betracht zu ziehen iſt, ſpricht nicht dafür. Was würde nur, da ja jähe Temperaturwechſel ſo oft vorkommen, nicht ſchon längſt aus unſerer Baum- und Strauch-Vegetation geworden ſein, wenn ſie auf einen ſo engen Kreis der Widerſtandsfähigkeit beſchränkt wäre. Um aber einen entſcheidenden Beweis zu liefern, bedurfte es Pflanzen, welche ſchon im gefrorenen Zuſtande die Zeichen des erfolgten Todes erkennen laſſen, dergleichen man aber bisher nicht kannte, da man es ihnen in der Regel nicht anſieht, ob ſie nach dem Aufthauen noch lebend ſein werden oder nicht. Endlich glückte es dergleichen nachzuweiſen. Nach Clamor Marquart, beſtätigt von Löwig, enthalten mehrere ſubtropiſche und tropiſche keinen Froſt ertragende Orchideen (Calanthe veratrifolia und Phajus-Arten) Indigo, der aber bekanntlich in der lebenden Pflanze nicht als ſolcher, ſondern nur in ungefärbtem Zuſtande (als Indigweiß, Indican nach Schunk) vorkommt und erſt in der getödteten und dem Safte ausgepreßten durch Oxydation gebildet wird. Als ich die milchweiß gefärbten Blüthen der erſtgenannten Pflanze gefrieren ließ, wurden ſie blau, und desgleichen alle anderen Theile der Pflanze, Wurzeln, Stengel, Blätter, mit alleiniger Ausnahme der zarten Pollenmaſſen, und ebenſo verhielten ſich die großen weiß, braun und roſenroth gefärbten Blüthen von Phajus grandifolius und die weiß, braun und orangefarbenen Blüthen von Phajus Wallichii, ebenfalls mit Ausſchluß der Pollenmaſſen, die keinen Indigo enthalten. Das Leben oder die Lebenskraft wurde alſo hier ſchon während des Erſtarrens vernichtet, in Folge deſſen alsbald die chemiſche Wirkung, die Bildung des Indigo's eintrat, folglich alſo der Beweis geliefert, daß die durch Froſt getödteten Pflanzen ſchon während des Gefrierens und nicht erſt während des Aufthauens ſterben, alſo ſomit zur Rettung gefrorener Pflanzen von der Verlangſamung des Aufthauungsproceſſes keine Hilfe zu erwarten iſt. Man kann alſo mit einiger Ruhe dem unnöthigerweiſe gefürchteten ſchnellen Aufthauen unter obigen Umſtänden entgegenſehen in der Ueberzeugung, daß man die einmal wirklich eingetretenen ſchädlichen Folgen des Froſtes ſpäter doch nicht zu verhindern vermochte.

Digitized by Google

Vor dem Eintritt des nächtlichen Frostes werden sich Einhüllungen und Bedeckungen als sehr nützlich erweisen, weil dadurch der Wärmeausstrahlung nach dem Zenith und ihrer Erkaltung unter der Temperatur der Atmosphäre vorgebeugt wird, aber während des Aufthauens sind sie ganz überflüssig, insofern dann, wie sich aus vorstehenden Versuchen ergiebt, die etwaige Beschädigung oder der Tod schon erfolgt ist, dem am Ende in Folge der Größenverhältnisse so vieler zu schützender Gewächse gar nicht vorgebeugt werden könnte. Wahrlich die gütige Natur hat die Pflanzenwelt mit einer mächtigeren Widerstandsfähigkeit ausgestattet, als man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist. Wie unendlich viele Verluste würden wir, wie ich schon oben erwähnte, in jedem Frühjahr zu beklagen haben, in welchem an so vielen Morgen in wenig Stunden jähe Temperaturwechsel vorkommen.

b. Specielle Einwirkung, Frostrisse.

Eine andere in ihren Folgen augenblicklich wenigstens für das Leben der Pflanze nicht so verderbliche, doch unter mehr hervorragenden Erscheinungen auftretende Einwirkung des Frostes stellt sich uns in der Bildung der Frostrisse oder Frostsprünge dar. Ich beobachtete sie bei sehr vielen Bäumen und Sträuchern von verschiedener Stärke, von 2 Zoll bis 6 Fuß Dicke, am häufigsten bei Roßkastanien, wo sie selten fehlen, und die innere Fäulniß erkennen lassen, an der fast alle älteren Bäumen dieser Art leiden. Sie bilden sich gewöhnlich an der Seite des Baumes oder Strauches, von welcher die stärkste Wärmeausstrahlung ausgeht, bei Nord- und Nord-Ost-Winden z. B. an der Nordseite des Stammes; doch sah ich sie auch an ein und demselben Stamm, zuweilen an 2, ja bis 4 anderen Seiten, wahrscheinlich in Folge der verschiedenen abwechselnden Windrichtungen, die zur Zeit der hohen Kälte stattfanden. Sie beginnen oft schon unmittelbar unter der Oberfläche in der Wurzel, steigen von da hinauf 20 bis 30 Fuß hoch, bis in die Krone hinein, deren Verzweigungen sie folgen. In der Mehrzahl der Fälle erstrecken sie sich bis auf den Kern, bis in die Mitte des Stammes und auch darüber hinaus, so daß der Baum dann fast wie gespalten erscheint, wie ich in dem so überaus kalten Februar 1870 an einer Roßkastanie im hiesigen Garten beobachtete, welche bis auf 8 Zoll Tiefe bei nur 12 Zoll Stammes-Durchmesser aufgesprungen war und einen Spalt von 2 Zoll Breite zeigte. Sichtlich, wie auch Caspary in Folge genauer, auch durch Messungen unterstützter Beobachtungen fand (Neue Untersuchungen über Frostspalten,

Digitized by Google

Seite 32, Botanische Zeitung, 1857), hing die Erweiterung des Spaltes von der Höhe der Kältegrade ab, oder sie war derselben proportional. Die Weite der Spalte ist nicht blos bei den verschiedenen Arten verschieden, sondern auch selbst bei Individuen derselben Art. Größe, Lage, Gesundheitszustand des Baumes wirken hierbei modificirend mit. Viel seltener beschränken sich diese Spalten nur auf die Rinde, welche vertrocknet, dann sich löst und abspringt, wenn sie nicht etwa durch Gummifluß, wie bei den Amygdaleen, oder durch Harzerguß, wie bei den Abietineen, noch fest gehalten wird. Es sind dies die sogenannten Sommerrisse einiger Pomologen, die nicht etwa, wie sie meinen, durch Sonnenbrand entstehen, sondern die man erst im Sommer fand, weil man erst in dieser Zeit darauf achtete, nachdem sie schon lange vorher im Winter entstanden waren.

Ein bereits gesprungener Baum kann bei wechselnder Temperatur in ein und demselben Winter mehrmals sich öffnen und schließen, natürlich auch in dem nächstfolgenden Winter, und zwar bei viel geringerer Kälte, weil der Riß nicht in seiner ganzen Ausdehnung im Inneren verwächst, sondern nur die äußerste Cambialschicht des laufenden Jahres ihn einigermaßen zu schließen vermag, dann nicht dick genug ist, um ihn vor abermaligem Platzen zu bewahren. So sah ich bei einer Roßkastanie 1871 die vorjährigen, nur durch eine dünne Holzlage geschlossenen Spalten sich schon bei — 6 Grad wieder öffnen, während zu dem erstmaligen Aufspringen mindestens — 10 Grad gehörten. Bei — 18 Grad bis — 20 Grad tritt die Erscheinung sehr allgemein ein. Auf diese Weise finden die verschiedenen Angaben der Schriftsteller ihre naturgemäße Erläuterung, eben so diejenigen, welche sich auf die Stärke des Geräusches beziehen, welches beim Aufspringen gehört wird. Es ist natürlich im ersteren Falle beim Zerspringen dünner Holzlagen sehr schwach, bei stärkeren oft einem schwachen Pistolenknall zu vergleichen. Beim Eintritt des Thauwetters schließt sich die Kluft sehr schnell und so fest, daß früher in dieselbe gebrachte eiserne oder hölzerne Stifte nicht mehr herausgezogen werden können. Anfänglich treten die Merkmale der Kluft, wenn der Schluß rasch erfolgt ist, ein Paar Jahre andauernd wenig über die Oberfläche des Stammes hervor. Tafel X., Fig. 4, Querschnitt einer Steineiche, natürliche Größe. a, b, c und d, Stellen wo schwache Frostspalten erfolgten, nichts desto weniger aber die innere Holzsubstanz getödtet wurde, wie die braune Färbung zeigt. Tafel X. Fig. 5. Querschnittt einer Roßkastanie 4 mal verjüngt mit 3 etwas größeren Frostrissen, als bei der vorigen, von denen einer bereits überwallt, die beiden anderen noch nicht geschlossen sind. Sehr selten

Digitized by Google

wird man bei uns einen älteren Stamm der Art ohne solches Zeichen einst erlittener Beschädigung finden. Jedoch bei wiederholtem Aufspringen legt sich nun die nächste Jahresschicht über die frühere mit nach außen gerichteter Convexität, und die nächsten folgen in gleicher Richtung, so daß nun allmälig, wenn es überhaupt nicht gelingt den Spalt wenigstens ein Paar Jahre geschlossen zu erhalten, leistenartige Hervorragungen — ich nenne sie Frostleisten — gebildet werden, welche unseren Rostkastanien selten fehlen, und zuweilen sogar die ganze Form des Stammes verändern, wie man aus dem hier abgebildeten (Fig. 33) mir von Herrn v. Thielau mitgetheilten Querschnitte eines Bergahorn ersehen kann, bei welchem diese im Querschnitt fast schnabelförmig geformte Leiste dem Durchmesser des Stammes gleich kommt.

Fig. 33.

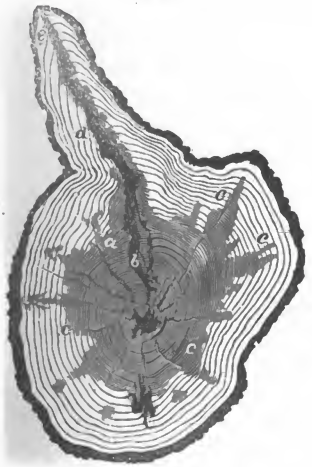


Fig. 34.

Schon im 5. Jahre wurde er vom Frost gespalten doch gelang es erst 15 Jahre nachher, die Spalte zu schließen, daher die ungewöhnliche Form. a Der Stamm, b der Frostriß, c die konisch zugehend Leiste mit den getödteten, gebräunten Theilen des Stammes, die mit der Zeit in Fäulniß übergehen würden, d die Holzlagen, welche ihn vergeblich zu schließen versuchten, e endlicher Schluß. Fig. 34. Rothbuche, Querschnitt, zeigt solche leistenartige Ueberwachsungen an zwei einander gegenüber liegenden Seiten in 1½ Fuß Länge, so daß der Stamm wie ge-

Digitized by Google

flügelt erscheint. a Der Stamm mit seinen Jahresringen, b die einander gegenüber stehenden nicht geschlossenen Frostrisse, c die Ueberwallungsschichten. Bei alten Eichen treten diese Frostleisten oft bis zu 6 Zoll Höhe hervor, die dann, da sie in der Spiraldrehung des Holzstammes

Fig. 35.

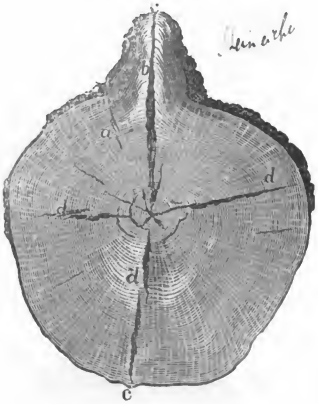


Fig. 37.

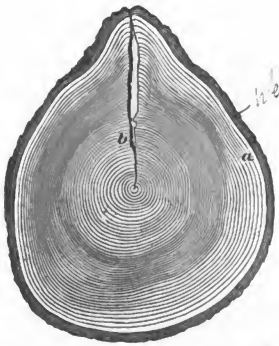


Fig. 36.

verlaufen, und sich oft bis in die Krone erstrecken, irrthümlich für Wirkungen von Blitzschlägen gehalten werden, woran jedoch nicht zu denken ist. Man sehe Fig. 35. Querschnitt einer Steineiche (Quercus Robur) von $^2/_3$ Meter Dicke. a Stamm mit seinen Jahresringen, b Frostriß, c end-

Digitized by Google

licher Schluß durch Ueberwallungsschichten, d anderweitige Sprünge. Eine Eiche ähnlicher Art, bildet Nördlinger ab (Bedeutung des Winterfrostes für die Waldbäume in den kritischen Blättern für Forst- und Jagdwissenschaft, 42. Band, 2. Heft, 1860, Seite 112. Ebendaselbst 46. Band, 2. Heft, 1863, Seite 258.) Bei mit sehr zähem Baste versehenen Bäumen, wie bei Linden, zuweilen auch bei Aesculus, verläuft der Spalt in höchst zierlichen, zart gewundenen Richtungen.

Fig. 36. Stammansicht. a Frostleiste bei einer Weißtanne von 1 Ctm. Durchmesser, die Leiste (b) nicht weit von ihrem unteren Ende. Auffallend erscheinen die starken parallelen Längsstreifen, die nach unten bei d abrunden; bei e Anlage zu den knollenförmigen Bildungen wie sie oben Fig. 3 beschrieben und abgebildet wurden. Fig. 37. Querschnitt des vorigen Stammes. Die Spalte begann schon im 20. Jahre (b) und schloß sich erst im 66. Fast alle geheilten Frostrisse bilden, wie gesagt, eine im Querschnitt conische Verlängerung; nur bei Weißbuchen finde ich eine breit abgestutzte Form, wie Fig. 38: Vorderansicht eines Stammes von 10 Ctm. Durchmesser. a Stamm, b theilweise entrindeter Stamm, c die erhabenen, noch nicht geschlossenen Wülste, d die zwischen ihnen befindliche Spalte.

Fig. 38.

Fig. 39.

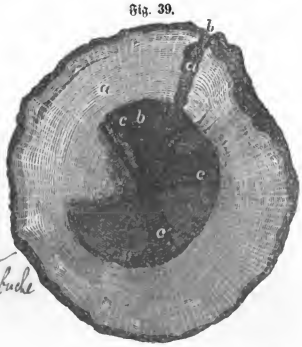


Fig. 39. Querschnitt des Vorigen. a Stamm mit seinen Jahresringen, b Spalte, c die fächerförmige, dem Laufe der Markstrahlen folgende Ausbreitung der aus dem getödteten Gewebe ausgetretenen Flüssigkeit, mit der sich die später von außen eingedrungene vereinigte. Wenn gleichzeitig mehrere Spalten in ziemlich regelmäßigen peripherischen Entfernungen von einander entstehen und sich dann zu Leisten ausbilden, erlangt der Baum ein höchst sonderbares, fast polygones Ansehen, wie Fig. 40 im Querschnitt zeigt. a Der Stamm einer 70jähr.

Digitized by Google

Fichte von 20 Ctm. Durchmesser mit einer großen Anzahl Frostspalten, unter ihnen 4 größere: a, b, c, d, die etwa im 40. Jahre, und sich erst nach 30 Jahren auf die schon angegebene Weise fast alle schlossen unter Bildung von 4 sehr hervorragenden Frostleisten, welche, wie schon erwähnt, dem ganzen Stamm ein kantiges Ansehen verliehen. Im Inneren nimmt man ebenfalls viele Kreuz- und Quersprünge wahr. In noch höherem Grade fanden sich diese bei einer mir von Herrn Forstmeister von Ernst aus den Proskauer Waldungen mitgetheilten Eiche von 1 Meter Durchmesser, welche ebenfalls durch zahlreiche mehr oder weniger gleichzeitig entstandene Frostsprünge in ihrem Inneren in der Länge von 16 Fuß insofern ganz zertrümmert worden war, als sich nicht blos excentrische, sondern auch zahlreiche concentrische, die Holzmasse in trapezoidische Stücke spaltende Risse gebildet hatten. Der in Fig. 41 abgebildete Querschnitt, mit seinen zahlreichen Frostsprüngen, a, b, c, d, e, ist aus der Mitte des Stammes, in der die einzelnen Stücke noch zusammenhielten; unterhalb erschien ihr Zusammenhang schon durch Fäulniß gestört, 6 Meter höher ließ sich der Stamm noch als Nutzholz verwerthen. Ein ähnliches Beispiel einer solchen durch mehrfache Frostrisse verursachten Zertrümmerung liegt mir noch von einem Cytisus Laburnum aus dem hiesigen botanischen Garten vor, der im Februar 1870 und im Winter 1870/71, wie die übrigen im nördlichen Deutschland fast überall, vernichtet wurde. Indem nun diese inneren

Fig. 40.

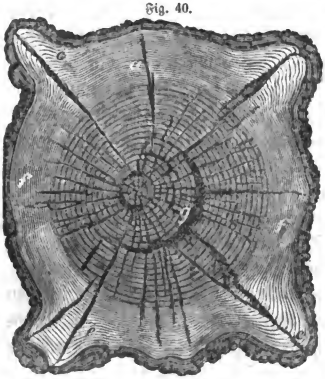
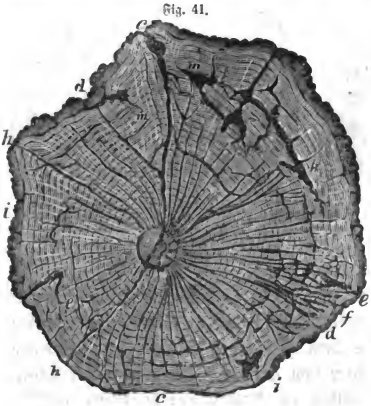


Fig. 41.



Digitized by Google

Spalten sich nie mehr vereinigen und vor ihrer Ueberwallung das Eindringen von atmosphärischem Wasser gestatten, veranlassen sie nun früher oder später Fäulniß der Stämme, wodurch leicht begreiflich ihre Verwerthung als Nutzholz sehr beeinträchtigt wird, und man entnehmen kann, welchen Nachtheil unsere Culturen aller Art auch auf diese Weise durch solche extrem kalte Winter, wie die von 1870 und 1871/72 erfahren haben. In der Regel schließen sich die Spalten, wie schon erwähnt, nach dem Aufthauen so fest aneinander, daß die Cambiumlage des nächsten Sommers sie zu überwallen vermag; zuweilen aber geschieht dies nur unvollständig, wie ich namentlich bei Obstbäumen und Abietineen beobachtete. Jenen erwächst daraus großer Nachtheil, diesen weniger, insofern der reichliche Harzerguß sie vor Fäulniß bewahrt, wovon ich schon oben S. 13 ausführlich gesprochen habe. Vor mir liegen Fichten- und Weißtannen-Stämme mit fußtiefen ganz und gar mit Harz erfüllten Spalten, an deren Rändern sich jedoch das Holz noch ganz gut erhalten hat. Aus der Fülle des auch in dieser Richtung hin vorliegenden Materiales erwähne ich hier noch eines Tulpenbaumes im hiesigen botanischen Garten, auf dessen altem, an 30 Fuß hohen, längst überwallten Frostrisse im Februar 1870 zahlreiche kleine alternirende, etwa $^1/_4$ Meter lange Frostrisse entstanden, welche sich nur unvollkommen schlossen, und noch im Zuwachsen begriffen sind. Figur 42 giebt eine verjüngte Ansicht von 3 Meter Länge. a Der alte vertical verlaufende Frostriß, b die kleinen schief aufsitzenden Frostrisse. Wie allgemein Frostrisse nach so ungewöhnlich kalten Wintern, wie die oben genannten, vorkommen, so daß man fast sagen kann, daß nur wenige Bäume davon verschont bleiben, zeigt das nachfolgende Verzeichniß derselben, welchem die größtentheils im hiesigen botanischen Garten angestellten Beobachtungen zu Grunde liegen:

Fig. 42.

Von unseren einheimischen Abietineen: Pinus Abies, Picea, Larix, silvestris und austriaca.

Bei Cupressineen: Juniperus Sabina, communis und virginiana.

Digitized by Google

Bei Taxineen: Taxus baccata.

Bei Cupuliferen: Fagus silvatica, Castanea vesca, Carpinus Betulus, Quercus pedunculata, Robur palustris.

Bei Ulmaceen: Ulmus campestris, effusa, Celtis occidentalis.

Bei Moreen: Morus alba, papyrifera, Tockwa Siebold.

Bei Betulaceen: Betula alba, pubescens, Alnus incana.

Bei Salicineen: Salix alba, fragilis, triandra, daphnoides, Populus nigra, alba, dilatata W.

Bei Daphnoideen: Daphne Laureola.

Bei Ebenaceen: Diospyros virginiana, D. Lotus.

Bei Elaeagneen: Elaeagnus angustifolia.

Bei Oleineen: Fraxinus excelsior.

Bei Staphylinen: Staphylea pinnata.

Bei Caprifolieen: Sambucus nigra.

Bei Magnoliaceen: Liriodendron Tulipifera, sehr stark.

Bei Acera: Acer dasycarpum, Negundo, campestre, platanoides, Pseudo-Platanus.

Bei Tamariscineen: Tamarix gallica.

Bei Rhamneen: Rhamnus cathartica Frangula.

Bei Terebinthineen: Rhus Cotinus, Coriaria typhina, Ailanthus glandulosa.

Bei Sapindaceen: Aesculus Hippocastanum, rubra, Pavia.

Bei Juglandeen: Juglans nigra, cinerea, regia.

Bei Tiliaceen: Tilia grandiflora, parviflora.

Bei Pomaceen: Pyrus Malus und silvestris, mit ihren zahlreichen Sorten; Sorbus latifolia.

Bei Amygdaleen: Amygdalus communis, Prunus triloba, serotina, domestica, Cerasus und avium, mit ihren Sorten; Prunus persica, armeniaca, Padus.

Bei Roseen: Rosa canina.

Bei Papilionaceen: Cytisus Laburnum, alpinus, Weldeni, Robinia Pseudacacia, viscosa, Sophora japonica.

Dies Verzeichniß ward im Dezember 1872 aufgenommen. Selbstverständlich schlossen sich diese Sprünge nach dem Aufthauen und öffneten sich nicht im letztvergangenen so milden Winter 1872/73, so daß sie nun ziemlich fest überwallen dürften. Der innere Schaden aber wird dadurch nicht beseitiget, da die die Holzlage in verticaler Richtung durchsetzende Spalte nicht verwächst, sondern ihre Ränder nur genähert bleiben und meist nach und nach verrotten.

Digitized by Google

Als Ursache der Frostrisse pflegt man zunächst die ungleiche Erwärmung des Stammes und seiner Theile, nach Schübler die ungleiche Ausdehnung der äußeren und inneren Schichten anzusehen, das Platzen erfolge durch die Ausdehnung des gefrierenden Saftes im Moment des Gefrierens, eine Ansicht die sehr verbreitet ist.

Caspary, der bereits im Jahre 1855 und 1857 sehr umfangreiche Untersuchungen über die Entstehung, Beschaffenheit der Frostspalten anstellte (Botan.-Zeit. von Schlechtendal und Mohl, 1855, p. 419, 473, 474 und 1857, p. 329, 345 und 361), macht wie ich glaube mit Recht darauf aufmerksam, daß, da die Bildung der Spalten nicht bei niederen Kältegraden, bei denen nichts destoweniger die Stämme schon gefroren seien, sondern erst bei höheren erfolge, ihr Platzen also nicht mit dem Gefrieren gleichzeitig sein könne. Das Eis habe im Augenblick seines Entstehens sein größtes Volumen, bei steigender Kälte aber verringerte sich sein Volumen, nach Brunner's Versuchen, sehr beträchtlich, mehr als das irgend eines anderen Körpers, selbst des Zinkes. Zerplatzt eine Flasche, Bombe oder irgend etwas, worin Wasser eingeschlossen ist, nicht, sobald das Wasser gefriert, so tritt das Platzen überhaupt nicht ein, weil eben dann das Eis bei tieferen Frostgraden sich zusammen zieht und zwar mehr als jeder andere Körper. Es sei kein Grund vorhanden bei dem wässerigen Inhalt der Bäume einen anderen Vorgang anzunehmen. Sie platzen nicht beim ersten Gefrieren, sondern erst nach höheren Kältegraden, wenn die bereits gefrorenen Schichten sich mehr contrahiren. Unter diesen Umständen, und namentlich auch in Folge eigens zur Erforschung dieser Verhältnisse angestellter Versuche nimmt Caspary an, daß also die Frostspalten nicht durch Ausdehnung des Saftes beim Gefrieren, sondern dadurch entstehen, daß das Holz sich in der Richtung des Umfanges stärker verkürzt als in der Richtung des Radius.

Digitized by Google

Praktische Verwendung

der im vorigen Abschnitt gewonnenen Erfahrungssätze auf die Cultur unserer Baumwelt.

Von den im vorigen Abschnitt verhandelten Angelegenheiten war bei den Versammlungen des schlesischen Forstvereins oft die Rede, insbesondere von ihren Beziehungen zu manchen eben schwebenden, die Cultur und Benutzung der Eichen betreffenden Fragen, für welche eine weitere Bearbeitung derselben, insbesondere nach der Meinung unseres Vereinspräses des Herrn Oberforstmeister Tramnitz sie wohl eine praktische Bedeutung erlangen könnten. Von jeher solchen, Theorie mit der Praxis verbindenden Richtungen zugethan, ging ich auf das Thema ein, und bestrebte mich nun zunächst nur von dem allgemein üblichen Anbauverfahren der Eichen zu unterrichten, woran sich später auch Untersuchungen über die ähnlichen Verhältnisse anderer Culturen namentlich der Obstbäume schlossen, deren Resultate ich hier ebenfalls mittheilen werde. Zunächst also in dieser Hinsicht

1. Von den Eichen.

Von vorn herein habe ich die Leser unserer Vereinsverhandlungen um Entschuldigung zu bitten, daß ich mir einzeln Wiederholungen aus der im vorigen Jahreshefte S. 162 bis 242 veröffentlichten, höchst schätzbaren Arbeit unseres Herrn Vereinspräses „über Schneideln und Aufästeln", gestatte, da ich sie ganz nothwendigerweise meinen Untersuchungen zu Grunde legen mußte.

Es handelt sich also zunächst um Prüfung der in neuester Zeit bei der Forstcultur und Waldpflege angewendeten Methoden, welche durch absichtlich zugefügte Verletzungen ihre Zwecke zu erreichen suchen.

Digitized by Google

Sie lassen sich auf folgende Verfahrungsweise zurückführen:

a. Beschneiden, ja wohl auch Wegnehmen der Wurzeln und Zweige sowie Ausbrechen der Augen und Knospen an Sämlingen und Beschneiden der jungen Stämme.

b. Behandlung älterer Stämme durch Wegnahme der unteren Seitenäste oder durch das sogenannte Aufästen.

a. Beschneiden, resp. Wegnehmen der Wurzeln und Zweige, sowie das Ausbrechen der Augen und Knospen an Sämlingen und Beschneiden der jungen Stämme beim Verpflanzen in's Freie.

Seitdem man unsere Forsten methodisch zu verwalten begann, was wohl erst seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts bei dem immer mehr schwindenden Holzreichthume allgemeiner geworden zu sein scheint, hat man das Beschneiden auf verschiedener Weise geübt und dafür schon in jener Zeit sonderbarer Weise das Wort Schneideln gewählt, welches auch heut noch allgemein gebräuchlich ist.

Ich übergehe die früheren hierher gehörenden Cultur-Methoden, welche wir in Herrn Tramnitz's oben angeführter Abhandlung finden, und wende mich gleich zu der in Preußen über Schneideln der Eiche veröffentlichten, auch durch Abbildungen erläuterten Anleitung, die durch Circular-Verfügung des Königlich Preußischen Finanz-Ministeriums vom 16. April 1865 zur Prüfung an die Königl. Regierungen amtlich verbreitet worden war.

Man solle versuchen, in der bezeichneten Richtung anzuregen und über die Erfolge des darin beschriebenen, in Schneideln und Knospenausbrechen bestehenden Verfahrens unter verschiedenen, namentlich auch bei ungünstigen, Standortverhältnissen zuverlässige Erfahrungen zu sammeln, die zur Förderung der Eichenzucht dienen könnten. Denn, heißt es an einer anderen Stelle des diese Einleitung begleitenden Ministerialerlasses, die Erhaltung einer schon vorhandenen wüchsigen Eiche habe oft mehr Werth als die Pflanzung von 10 Eichen.

Die Anzucht der Eiche in Kämpen, zum Zwecke der Erziehung zu Loden und Heister, sei mehr als bei anderen Holzarten mit Schwierigkeiten verbunden, Beschränkung der Wurzel-Ausbildung, mangelhafte Höhentriebe, stark verzweigte Seitenäste, unregelmäßige Kronen- und Schaftbildung seien zu beseitigen. Dies erreiche man am sichersten:

Digitized by Google

a. Durch Isolirung einer Knospe am Wipfeltrieb, welche die Production des künftigen Höhentriebes zu übernehmen gezwungen wird.

Dies geschieht entweder

aa. durch Wegscheiden des endständigen Quirls am Wipfeltriebe über einer kräftigen, vollständig verholzten Seitenknospe, so daß die Richtung des Schnitt's der Richtung der überschnittenen Knospe folgt, wodurch die Ueberwallung befördert wird, oder

bb. durch Ausbrechen der Seitenknospen des endständigen Quirls am Wipfeltriebe.

Die ad bb angegebene Operation der Isolirung einer Höhentriebsknospe kann sich nur auf solche Endquirle beschränken, deren Knospen vollständig ausgebildet und reif sind, die sich also mit Leichtigkeit und ohne eine nachtheilige Wunde (?) zu hinterlassen, aus dem Keimbette lösen, während die ad a angedeutete Methode, wo der Wipfeltrieb bis auf eine gesunde Seitenknospe eingestutzt wird, stets da in Anwendung kommt, wo eine mangelhafte Ausbildung der Endquirle eintritt.

b. Mittelst Verminderung der Saftconsumtion durch Knospen und Aeste, resp. Leitung einer angemessenen Saftquantität nach dem Wipfel.

Es wird dies wieder bewirkt durch Ausbrechen von Seitenknospen am Wipfeltriebe, so wie durch Einstutzen der schwächeren Seitenäste mittelst Pyramidenschnittes, welcher überhaupt als mustergültig angesehen wird.

c. Durch Beseitigung hoher Aeste oder Gabeltriebe, die eine unregelmäßige Schaftbildung begünstigen, oder zu starke Saft-Consumenten sind,

welches zunächst durch Wegschneiden aller starken Aeste, also solcher Aeste, die der Stärke des Schaftes fast gleich kommen, dicht am Stamme, insoweit der Pflanze nicht zu viel Holz genommen wird, zu erreichen ist, oder durch Beseitigung etwa vorhandener Gabelbildung, sowie auch durch Wegschneiden derjenigen Aestchen oder Aeste, welche an einer Krümmung des Schaftes an deren äußerer Seite entspringen und dicht am Stamme wegzuschneiden sind. Hingegen sind die etwa nach der entgegengesetzten Seite vorhandenen stets schwächeren Aeste sorgfältig zu erhalten, durch welche Behandlungsweise die betreffenden Krümmungen im Schaft auffallend schnell auswachsen.

Digitized by Google

Hinsichtlich der Anwendung der hier zur Erreichung des Zweckes angedeuteten Mittel und Wege werden nun ferner für die Eichen verschiedenen Alters noch besondere, höchst detaillirte Vorschriften ertheilt, sowohl für einjährige Eichen, wie für zweijährige und ältere, so wie auch für solche, die nicht nach den obigen Vorschriften in ihrer Jugend behandelt wurden, und im Allgemeinen auf den eben angegebenen Hauptgrundsätzen, dem Ausbrechen oder Abschneiden von Knospen und Abschneiden von Aesten beruhen.

Ich begnüge mich mit dem Gegebenen, ohne auf diese höchst speciellen Vorschriften noch näher einzugehen, und meine, es wird hinreichen, um einen Jeden zu überzeugen, daß die strikte Ausführung derselben eine außerordentliche Sachkenntniß und Erfahrung über die Lebensfähigkeit des jungen Pflänzchens und seiner dem Untergange zu weihenden Knospe, wie auch eine Geschicklichkeit voraussetzt, wie man sie nur bei dem im Abschnitte erfahrenen Gärtner, nicht von dem Forstmann verlangen kann, der hier als ein wahrer Waldgärtner fungiren soll.

Als Schneidewerkzeuge werden nicht blos Messer, sondern auch selbst Hirschfänger empfohlen, um sie gelegentlich (im Vorübergehen von Lehrlingen) auf die vorgeschriebene Weise zu handhaben, jedoch die Sorge für die Ausführung solcher Vorschriften liegt mir nicht ob, ebenso wenig die Gewährung der Zeit, die ich auch für die größte Zahl von Forstbeamten hierzu nicht ausfindig zu machen wüßte, wohl aber fordert sie zu einem Urtheile über die Zweckmäßigkeit heraus.

Aus der Hauptachse des jungen Pflänzchens entspringen die für die Knospe bestimmten Nebenäste, die sich gewissermaßen in die Production der gesammten Holzringe theilen, und schon sehr früh mit ihren Holz- und Gefäß-Bündeln angelegt werden. Entfernt man die Spitze der Achse der Knospe, so verödet sie, stirbt fast bis auf den Ursprung ab, so daß sich das Cambium der Hauptachse genöthigt sieht, die Wunden auf die bekannte Weise zu decken und natürlich diese ganze organische Thätigkeit dem Wohle des Ganzen entzogen wird. Auch verliert die junge Pflanze den Vortheil, welcher ihr doch durch die Blattentwickelung der einen oder anderen Knospe zu Theil geworden wäre. Geht nun die Hauptknospe durch irgend einen Zufall verloren, wie z. B. nach erfolgtem Auswachsen bei tödtenden Frühjahrsfrösten, so stirbt entweder das Stämmchen ganz ab, oder es wird doch wenigstens zeitlich in der Entwickelung sehr gehemmt, und in Folge des erlittenen Verlustes seine Zukunft in Frage gestellt. Ersatz ist zunächst nicht da, denn die von der Natur für solche Eventualitäten geschaffenen Seitenknospen sind nicht mehr vorhanden, sondern hinweg geschneidelt. Jedes Pflänzchen wurde von der

Digitized by Google

Naturnach Bedürfniß mit den Erfordernissen des Gedeihens ausgestattet, in welches Verhältniß man sicher ohne Nachtheil einzugreifen sich nicht gestatten darf. Das z. B. auf der, der oben erwähnten Anleitung beigegebenen Taf. 1, Fig. 1, abgebildete Pflänzchen ist mit 8 Knospen versehen, von welchen 4 ganz oben ziemlich nahe bei einander stehen, so daß eine gewisse Geschicklichkeit dazu erfordert wird, sie zu entfernen, ohne die vierte, zum Weiterwachsen bestimmte zu beschädigen. Eine von ihnen soll allein erhalten bleiben, alle anderen werden hinweggenommen. So auf ähnliche Weise wie mit den Knospen wird nun auch mit den Aesten weiter verfahren.

Vom physiologischen Standpunkte ist diese Verfahrungsweise daher gewiß nicht zu billigen, und sollte die Rechtfertigung aber dennoch versucht werden, so ließe sich dies genügend nur durch mit wissenschaftlicher Genauigkeit angestellte Gegenversuche erzielen. Von diesen ist aber weder in diesem Falle, noch überhaupt in der ganzen Anleitung die Rede. Man begnügt sich mit der allgemeinen Floskel „nach allen bisherigen Erfahrungen", hütet sich aber, auch nur eine einzige anzuführen, geschweige gar rationell zu begründen. Man folgt vielmehr französischen Mustern, — denen des Vicomte de Courval (Traité et conduite des arbres forestières) und Comte de Cars (Le lagage des arbres) — denen der Verfasser jener Anleitung, der Oberförster Wasserburger in Trier, sie entlehnte, wie Herr Tramnitz (a. Orte Seite 187 bis 188) entschieden nachgewiesen hat. Für die Wissenschaft ist also obige rationelle Beweisführung noch zu liefern, für die Praxis vielleicht überflüssig, da ich wohl bezweifle, ob sich irgend Jemand rühmen kann, diese Methode genau angewendet und geprüft zu haben. Einige neuere Schriftsteller über die Cultur der Eiche, wie Ad. Schütz (Pflege der Eiche, 1870), C. W. Geyer (Erziehung der Eiche zum kräftigen und gut ausgebildeten Hochstamm, 1870), und E. Freiherr v. Manteuffel (die Eichen, deren Pflege, Anzucht und Abnützung, 1869), scheinen sie zu favorisiren und ihr ohne Weiteres zu folgen. Tramnitz (a. a. O.) allein bekämpft sie.

„Das Knospenabbrechen sei gar ein offenbares Verbrechen gegen den gesunden Menschenverstand. Allerdings sei es unbestreitbar, daß durch Entfernung von Seiten-Knospen die zum Höhentriebe sich entwickelnde Mittel-Knospe in ungewöhnlicher Weise gesteigert wird, aber eben so sicher ist man ohne weiteren Beweis anzunehmen berechtigt, daß ein Ausbrechen der Knospen an den weichsten und zartesten Theilen der Holzpflanze mit unvermeidlicher Zurücklassung kleiner Vertiefungen faulige Stellen verursache, und einen mehr oder weniger krankhaften

Digitized by Google

Zustand des ganzen Pflänzlings nach sich ziehen müsse. Gesetzt aber auch, Ausbrechen gewisser Knospen könnte in der That unter Umständen einen größeren Nutzen als Schaden auf das Gedeihen des Pflänzlings ausüben, so würde immer noch die Erkennung der reifen, die Auswahl der entbehrlichen Knospen einer solchen peinlichen Vorsicht und feiner Untersuchung unterworfen werden müssen, daß in den seltensten Fällen die geeigneten Kräfte dazu bereit sein werden, um die Arbeit mit dem beabsichtigten Erfolge bewirken zu können."

Anders verhält es sich sicher schon bei älteren, 12 bis 15 Jahr alten Stämmen, bei denen, wie unter Anderen auch der erfahrene Blankenburg (über das Aufästen der Eichen im Jahrb. des schles. Forstvereins für 1871, S. 253) sagt, sich als nothwendig herausstelle, die unteren Aeste der Stämmchen, welche bei einem stärkeren Schluß und bei einer stärkeren Beschattung trocken werden, und von selbst absterben würden, zu entfernen um einen astreinen Schaft zu erhalten und einen vermehrten Höhenwuchs zu erzielen.

Inzwischen verfahre man auch hier vorsichtig und gewöhne sich endlich überhaupt einmal, und diese Mahnung richte ich an alle Baumzüchter überhaupt, das Abschneiden oder Abkürzen von Aesten als etwas gleichgültiges oder gar, wie freilich gewöhnlich, als einen Akt zu betrachten, durch welchen man einen Reiz, und somit sogar Beförderung des Wachsthums hervorzurufen vermöchte. Denn, wie freilich vielleicht kaum nöthig erscheinen mag hinzuzufügen, die Pflanze ist ja kein Thier, und nicht im Besitz von mit Reizbarkeit versehenen Muskeln, sondern lediglich auf Reproduction angewiesen, die aber oft in Anspruch genommen, endlich erschöpft wird. Wolle man sich nur ein einziges Mal den ganzen Vorgang vergegenwärtigen. Wird die Spitze eines Astes abgehauen, so stirbt er bis zum nächsten Aste oder zu der Knospe ab, welcher die Aufgabe zufällt eine neue Achse zu bilden, wie auch die verletzte Stelle zu überwallen, wozu wie begreiflich mehr Aufwand von Lebenskraft und Reproductionsmaterial als zur einfachen Verlängerung erfordert wird, in welcher der Ast begriffen war, und der auch zeitlich in seinem Wachsthum behindert wird. Man kann dies überall wie unter anderem recht entschieden bei Ahorn und Eschen sehen, bei welchen man die Hauptachse abgeschnitten hat. Sie stirbt bis auf den Knoten ab, dessen gegenüberstehende Knospen es nun obliegt, auszutreiben und die verwundete Stelle zu überwallen, wobei in der Regel die schöne symmetrische Form des Ganzen gestört wird.

Wenn ich mir also für diesen letzteren Fall nur Vorsicht und eine angemessene, gewiß für viele Eichenzüchter nothwendige Beschränkung

Digitized by Google

des Abschneidens jüngerer Aeste dringend anzuempfehlen gestatte, so muß ich mich dagegen sehr entschieden gegen die Zulässigkeit eines anderen, freilich schon längere Zeit und ganz allgemein geübten Verfahrens, beim Verpflanzen der jungen Eichen die Pfahlwurzel abzuschneiden, erklären, obschon ich wohl weiß, daß ich hierbei auf vielleicht fast allgemeinen Widerspruch zu rechnen habe.

Fig. 43.

Man verkürzt sie oder schneidet sie ganz ab, nicht etwa angeblich, wie ich oft hörte, weil man es nicht für besonders nützlich, doch aber auch nicht für schädlich, sondern für zu kostspielig und auch für unmöglich halte, sie ganz heraus zu nehmen und dann beim Verpflanzen sie in entsprechender Tiefe wieder unterzubringen.

Fig. 43. a Zeigt eine Eiche im 2. Jahre, b Pfahlwurzel, c kleinere Seitenwurzel, da und ab die Stellen, wo man die Pfahlwurzel wegzuschneiden pflegt.

Vergebens erklärte sich schon im vorigen Jahrhundert der auch als Botaniker noch hochgeschätzte J. G. Gleditsch gegen diesen Mißbrauch. Man achtete aber darauf nicht und ebenso wenig auf ähnliche Aussprüche anderer Autoren, sondern fand es ganz und gar in der Ordnung das geschilderte Verfahren beizubehalten. Und doch bezieht man sich gern in der Beschreibung von Waldculturen in grellem Widerspruch mit dem Naturleben der Baum-Vegetation auf einen allerdings sehr richtigen Ausspruch von Pfeil: „fragt nur die Bäume wie sie erzogen sein wollen, sie werden euch besser darüber belehren als die Bücher es thun", der freilich hier fast wie Ironie klingt, da Pfeil selbst sich insbesondere in dem vorliegenden Falle danach eben so wenig richtete, wie die Autoren, die ihn citiren. (Dessen, Deutsche Holzzucht, 1860, Seite 169.) Ich unterschreibe aber diesen Satz, und kann eben deswegen das oben erwähnte Verfahren nicht billigen, sondern nur auf das Verhalten der Natur verweisen, die aus sehr gutem Grund die Pflanzen mit der Pfahlwurzel, dem für sie so wichtigen Organe, ausstattete: Die Pfahlwurzel ist nicht nur bestimmt, durch ihr senkrechtes Wachsthum der jungen Pflanze einen größeren Halt zu verleihen, sondern auch die zur Ernährung in den verschiedenen Schichten der Tiefe vorhandenen, der gewöhnlichen Cultur

Digitized by Google

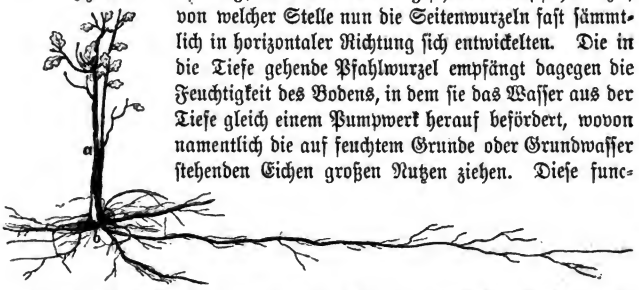
durchaus nicht zugänglichen Stoffe sich anzueignen und gewissermaßen heraus zu fördern, mit einem Worte so zu sagen größere Ernährungsgebiete zu eröffnen, die dem oberflächlichen Wurzelgetriebe niemals zu Gute kommen können. Auch sind alle unsere Bäume und Sträucher wenigstens Anfangs damit versehen. Erst nach erfolgter Befestigung durch ausreichende Entwickelung von Seitenwurzeln tritt meist erst nach Jahren ihre weitere Ausbildung etwas zurück; unter den Bäumen, vielleicht am frühesten bei Pappeln und Weiden, die von Stürmen denn auch leicht umgeworfen werden, doch vermisse ich hierüber genaue Angaben wie überhaupt Nachweisungen über die Tiefe, bis zu welcher Bäume in den Boden dringen. Fichten sollen diese Pfahlwurzel schon früh verlieren, doch ist dies keineswegs der Fall, wie außer anderen von mir gemachten Beobachtungen auch zwei an 120 Jahr alte Fichtenstämme in der morphologischen Partie unseres Gartens beweisen, von welchen der eine, von Herrn Oberförster Kirchner gütigst uns überwiesene, mit 10 bis 15 Fuß langer, senkrecht herabsteigender Pfahlwurzel versehen ist. Mit wohl zu rechtfertigendem Mißtrauen führe ich daher noch an, daß man der Pfahlwurzel der Lärchen, Eichen, Buchen, Weißtannen nur ein 15 bis 20jähriges Alter zuschreibt. Man scheint auf diese Verhältnisse bisher noch nicht geachtet zu haben, und bitte ich dies künftig zu thun, wenn meine Vermuthung gegründet sein sollte. Die einmal abgeschnittene Pfahlwurzel erneut sich so leicht nicht mehr wieder. Insbesondere ist es vorzugsweise der unterste Theil, dem die Fähigkeit innewohnt, senkrecht in die Tiefe zu dringen. Schon du Hamel du Monceau (Physique des arbres, I. p. 83) fand durch mannigfache Versuche, indem er bald die Wurzelspitze abschnitt, bald mit Zeichen versah, daß das Abwärts-Wachsthum, welches Bestreben jene normal gebildete Wurzel besitzt, nur auf einen kleinen Theil der Spitze beschränkt ist, und daß unterhalb dieses Stückes die Wurzel wohl an Umfang, nicht aber an Länge zunahm. Sie wächst stets in der Richtung der Schwerkraft, die selbst als das die Abwärtskrümmung bedingende Moment anzusehen ist, wie in der letzten Zeit Herr Dr. Cisielski entschieden nachgewiesen hat. (Untersuchungen über die Abwärtskrümmung der Wurzel, 1871, Breslau).

Die unverletzte Pfahlwurzel sucht unter allen Umständen die Richtung in die Tiefe zu verfolgen und überwindet die mannigfaltigsten Hindernisse um dies zu bewerkstelligen, wie durch zahllose Beobachtungen erwiesen ist. Wie oft sieht man nicht auf Felsen und alten Mauern Wurzeln zwischen denselben in horizontaler Richtung sich fortziehen, und dann plötzlich, so bald in's Freie gelangt senkrechten hinabsteigen,

Digitized by Google

um sich besser zu befestigen. Bald nach dem Abschneiden der Pfahlwurzel, die bei 1 und 2jährigen Pflanzen durchaus nicht ellenlang, wie mir einst in einer Discussion hierüber entgegnet wurde, sondern meistens eben nur von der Länge des Pflänzchens ist (vergl. Fig. 43), so daß sie sich recht gut vollständig mit einem etwas tieferen Spatenstich gewinnen ließe, nehmen nun die sich entwickelnden Seitenwurzeln eine ganz andere, manchmal fast horizontale Richtung an, entfernen sich wenigstens auffallend von der verticalen, so daß sie nun sofort auf die obere der Austrocknung so sehr ausgesetzte Bodenschicht auf Lagen von geringem Wassergehalt angewiesen werden, wodurch viele zu Grunde gehen. Man sehe Fig. 44. Abbildung einer 2jährigen Eiche, deren Pfahlwurzel bis an den Wurzelhals abgeschnitten ward. a Stämmchen mit Verästelung, b Narbe der abgeschnittenen Pfahlwurzel, von welcher Stelle nun die Seitenwurzeln fast sämmtlich in horizontaler Richtung sich entwickelten. Die in die Tiefe gehende Pfahlwurzel empfängt dagegen die Feuchtigkeit des Bodens, in dem sie das Wasser aus der Tiefe gleich einem Pumpwerk herauf befördert, wovon namentlich die auf feuchtem Grunde oder Grundwasser stehenden Eichen großen Nutzen ziehen. Diese func-

Fig. 44.



tionelle Thätigkeit der Pfahlwurzel ist den Forstmännern sehr wohl bekannt und wird bei anderen Pflanzungen auch berücksichtiget, wie z. B. bei Kiefern. G. L. Hartig und Pfeil bestreben sich bei großer Trockenheit im Boden, 1jährigen Kiefern wo möglich eine 1 bis 1½ Fuß lange Pfahlwurzel anzuerziehen, damit sie in der heißen Jahreszeit die nöthige Feuchtigkeit aus der Tiefe des Bodens sich aneignen können. Warum man nun den Eichen nicht ein gleich günstiges Loos zu Theil werden läßt, ist warlich nicht einzusehen.

Die gewaltige Verkürzung des unteren Theiles der gesammten Vegetationsachse der Pflanzen, die bei jungen 1 oder 2jährigen Pflänzlingen mindestens die Hälfte ihrer Gesammtlänge beträgt, äußert nun natürlicherweise auch ihren Einfluß auf die Entwickelung des oberen Theiles und ruft eine Neigung zu unregelmäßigen Verästelungen hervor, die sie noch früher als sonst den berufenen Waldgärtnern in die Arme führt. Die durch das Abschneiden der Pfahlwurzel bewirkte

Digitized by Google

Wunde vernarbt im Ganzen schnell genug, wenn es im Frühjahr geschieht, so daß dann später nur ein schwärzlicher, dem ursprünglichen Durchmesser der Wurzel entsprechender Querstreifen die Schnittstelle anzeigt, der wahrscheinlich nie ganz verschwindet. Fig. 44. a Junges 2jähriges Eichenpflänzchen, b Narbe der Pfahlwurzel, von wo sich die Seitenwurzeln horizontal entwickelten. Nicht selten geht die Schnittstelle aber auch in Fäulniß über, wie bei einer 2jährigen Eiche (Fig. 45) a zu sehen ist, b Abschnittsstelle der Pfahlwurzel, durch einen Längsschnitt geöffnet, um dies recht deutlich erscheinen zu lassen.

Fig. 45.

Als ich nun in dem großen Kreise angesehener Forstmänner, welche während der Versammlung der Forst- und Landwirthe im Mai 1869 hier anwesend waren, das eben geschilderte Verfahren als naturwidriges bezeichnete, und auch auf die Nachtheile hinwies, welche ihnen bei dem Versetzen der jungen Eichen durch das fast stets geübte Beschneiden der Wurzeln überhaupt zugefügt würden, der dabei ganz unausbleiblich erfolgenden Beseitigung zahlloser Haarwurzeln gar nicht zu gedenken, fand ich zunächst keine Billigung meiner Ansichten, freilich auch keine Widerlegung, denn Keiner der Anwesenden hatte sich bis dahin jemals veranlaßt gesehen, sich durch genaue Untersuchungen mittelst der hier ganz unentbehrlichen Längsschnitte von der Beschaffenheit der Wurzeln der auf die angegebene Weise versetzten Bäume irgend wie zu unterrichten.

Unter diesen Umständen war es mir ganz besonders erfreulich, bald darauf die literarische Bekanntschaft mit den Schriften und auch dem Wirken wenigstens eines namhaften und allgemein geschätzten Forstmannes zu machen, des Herrn v. Alemann, Oberförster in Alten-Platow, der schon seit länger als 20 Jahren als entschiedener Gegner alles überflüssigen und naturwidrigen Schneidens oder Schneidelns Eichen-Cultur betreibt und sie in einem bereits im Jahr 1851 veröffentlichten, 1861 in zweiter Auflage erschienenen Werke beschrieben hat: Ueber Forstculturwesen, aus Erfah-

Digitized by Google

rungen mitgetheilt, 1. Auflage, 1851, und 2. vermehrte und verbesserte Auflage mit 16 Abbildungen in Holzschnitt, Magdeburg, 1861.

Herr v. Alemann, der sich hierin als vortrefflicher, von ächt naturwissenschaftlichem Geiste beseelter Beobachter bewährt, hat von 1829—1860 Eichen angebaut, 1553 Mrg. durch Saat, und 445 Mrg. durch Pflanzung, welche Culturen vollständig gelungen sind, und im bestem Wuchse stehen. Da dies doch ohne Zweifel seiner höchsten Behörden bekannt sein mußte, wundere ich mich, daß man seine Methode nicht einer genauen Prüfung unterwarf, ehe man sich zur Publication und Empfehlung jener schwächlichen, oben ausführlich mitgetheilten, zum Theil überdies auch noch ohne eigene Erfahrungen, aus dem Auslande entlehnten Vorschrift über das Schneideln entschloß, welche leider so verwerflich sie an und für sich ist, so viel ich weiß noch als Norm gilt, wenigstens noch durch keine Verordnungen außer Gebrauch gesetzt worden ist. Unbegreiflich! Auch dem Uebersetzer der Schrift von Courval hätte es wohl angestanden, der Leistungen des Herrn von Alemann zu erwähnen, ehe er ihren Sätzen eine so unbedingte Anerkennung zu Theil werden ließ.

„Das zweckmäßigste Alter in welchem die Eichen zu verpflanzen sind, schreibt Herr v. Alemann, ist das 1 und 2jährige. In diesem Alter lassen sich die Pflanzen, ohne ihre Wurzeln zu beschädigen, ausheben und wieder einpflanzen. Deshalb wachsen sie so freudig fort, als wäre keine Versetzung mit ihnen vorgenommen. Es ist ein seltener Fall, daß bei ausgedehnten Pflanzungen auf einigermaßen passendem Boden nur eine ausbleibt; auch sind die Pflanzungen in diesem Alter am billigsten. Am wenigsten gut eigenen sich die 3jährigen Eichen zur Verpflanzung, weil in diesem Alter die Seiten- und Thauwurzeln in der Entwickelung begriffen sind. 4 bis 10jährige Eichen lassen sich mit Sicherheit des Gelingens verpflanzen, sobald dies nur ohne Beschneiden der Aeste und Wurzeln geschieht."

Die Pflanzen dürfen nicht ausgezogen, sondern müssen ausgegraben werden, damit die Spitze der Pfahlwurzel nicht abreißt und die noch schwachen Seitenwurzeln unbeschädigt bleiben, was Verfasser für sehr wichtig hält. Beschnitten werden die Pflanzen durchaus nicht. Das Laubholz kann zwar, da es eine größere Reproduktionskraft als das Nadelholz hat, das Beschneiden an Wurzeln und Aesten ertragen, wird aber jedenfalls dadurch im Wachsthum zurückgehalten.

Digitized by Google

Bei einem mit 10jährigen wiederholt an Wurzeln und Zweigen beschnittenen Eichen angestellten Versuche, die neben 2jährige unbeschnittene gesetzt wurden, gingen von ersteren ca. 10 pCt. zu Grunde, während diese nach 7 Jahren, also nun 9jährig, den nunmehr 17jährigen an Größe gleich kamen, und viel üppiger und kräftiger wuchsen.

Auf das umsichtigste läßt nun Herr v. Alemann beim Verpflanzen die Wurzel herausheben, was seiner Angabe nach sich bei einiger Sorgfalt recht gut ohne irgend eine Schädigung derselben ausführen läßt (ein neuer Beweis, daß bei gutem Willen alles erreichbar ist), und verwirft ausdrücklich das Beschneiden der Pflanzen, was er nicht blos bei Eichen, sondern auch bei Obstbäumen unterläßt. Auch bei der Verpflanzung von Eichen mit der ganzen Pfahlwurzel werden weder Zweige noch Wurzeln beschnitten; selbst wenn einzelne derselben beschädigt sind, weil sie dann auch in diesem Zustande immer noch Dienste leisten. Ist aber die Pfahlwurzel sehr verletzt, dann wird die ganze Pflanze weggeworfen. Sollten einzelne Thauwurzeln so lang sein, daß sie in natürlicher Lage in dem Pflanzloche nicht Platz fänden, so hat es auf die Pflanze durchaus keinen nachtheiligen Einfluß, wenn dieselben gebogen oder fächerförmig in der Erde zu liegen kommen. Wenn man bisher in engen Töpfen gestandene, mit stark verfilzten Wurzeln versehene Bäume oder Sträucher im Frühjahr mit dem Ballen ins Land setzt, findet man beim Ausgraben im Herbst die Wurzeln schon entwirrt und nach allen Seiten ausgebreitet. Ebenso bei der Klemmpflanzung, wo die Wurzeln der Pflanzen in der mit dem Spaten gemachten Spalte zusammengedrückt werden, und die jungen Eichen, Buchen, Kiefern u. s. w. schon nach 2 Jahren, ein nach allen Seiten ausgebreitetes Wurzelsystem zeigen.

Diese Beobachtungen haben den Verfasser bestimmt, alle und jede Sorgfalt auf das Ausheben der Pflanzen zu verwenden, um denselben möglichst viele und lange Wurzeln zu erhalten.

Die Mehrausgabe, die das sorgfältigere und mehr Zeit raubende Ausheben der Pflanzen verursache, sei erfahrungsmäßig nicht einmal so bedeutend, wie sie durch das Beschneiden derselben veranlaßt werde.

Wenn denn nun die Vertheidiger des bisherigen Verfahrens von dem relativen Nachtheile desselben so überzeugt sind, und es nur deswegen meinen beibehalten zu müssen, weil sich ihnen kein besseres darbiete, dürfen sie

Digitized by Google

ja nur den von Herrn v. Alemann eingeschlagenen Weg verfolgen, insbesondere das Zusammenlegen der langen Wurzeln anwenden, um die für das Leben und Gedeihen der Eiche so wichtige Pfahlwurzel zu erhalten, die auch unter diesen Verhältnissen ihrer Hauptfunktion, in die Tiefe zu dringen, nachkommen wird. Sie werden sich ferner das viele Schneideln ersparen, zu welchem die unregelmäßige Zweigbildung der ihrer normalen Lebensverhältnisse enthobenen Pflanzen sie aufforderte, und wollen sie endlich auch diese überzeugenden Erfahrungen nicht gelten lassen, verweise ich sie auf die Cultur unserer größeren Topfgewächse. Nur äußerst wenige derselben haben sich einer ungehinderten senkrechten Entwickelung ihrer Pfahlwurzel zu erfreuen, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sehen sie sich genöthigt, wahrhaft mäandrische Krümmungen einzuschlagen, um ihr Leben zu fristen, freilich, wie ich gern zugebe, auch nicht immer zu ihrem Vortheile, doch bietet sich ihnen auch in ihrem beschränkten Raume so viel freie Bewegung zur Entwickelung als den im freien Lande befindlichen Wurzeln der Eichenpflänzlinge. Wenn aber einer solchen Pflanze irgend Gelegenheit zu Theil wird, ihre Pfahlwurzel in die Tiefe zu senden, wird sie rasch benutzt, wie man an dem unteren Stamm einer 6jähr. Pinus lasiocarpa sehen kann, der anfänglich im Topf gezogen, später in freie Erde versetzt worden war. Fig. 46. a Stamm; b die anfänglich spiralig gewundene, später senkrecht hinabgehende Pfahlwurzel.

Fig. 46.

Ich übergehe nun, als nicht zu meinem Zwecke gehörend, Alemann's genaue Beschreibung der weiteren Pflege der Eichenpflänzlinge, und will nur noch als einen wohl bedeutenden Vortheil hinsichtlich der Kostenerforderniß erwähnen, daß sie, weil sie mit seinem ganzen Wurzelsystem im Boden haften, nun auch der Stütze eines Pfahles nicht mehr bedürfen. Insofern man nun gegenwärtig bei der Gründung von Eichenwäldern fast überall nach der oben gerügten Methode verfährt, und auch wohl bei dem Verpflanzen auf das anderweitige Wurzelsystem, nach der beliebten Manier oft nur geringe Rücksichten nimmt und es arg beschneidet, muß ich mich entschieden dagegen aussprechen und geradezu erklären, daß in Folge dessen unsere Eichenwälder nicht die Vollkommenheit erreichen werden, die ihnen sonst bei vollständiger Erhaltung ihrer Wurzeln zu Theil werden würde.

Digitized by Google

Zum Schluß dieses Abschnittes noch eine historische Reminiscenz, wie sie wohl so leicht passender für unsern Fall nicht zu finden sein dürfte.

Höchst interessant erscheint es, daß Friedrich der Große mit seinem alles umfassenden Genie auch diese Verhältnisse berücksichtigte und mit allgewohntem Scharfblicke ganz entsprechend würdigte, wie dies aus mehreren Cabinetsordres hervorgeht, die er einst an den Pfleger der Potsdamer Anlagen, Planteur Sello, erließ, von denen wir nur eine ganz besonders charakteristische hier folgen lassen:

„Se. Königl. Majestät von Preußen, unser allergnädigster Herr, haben in den Alleen hier herum wahrgenommen, daß die mehrsten von den jungen Bäumen, die das Jahr gepflanzt wurden, wieder ausgehen. Das kommt davon, weil den jungen Bäumen so wenige Wurzeln gelassen werden und besonders die Hauptwurzel, die gern heruntergeht, so sehr abgekürzt wird, worauf es doch vorzüglich ankommt, denn wird sie nicht recht in Acht genommen, so kann der junge Baum niemalen bestehen und fortkommen, weil ihm die beste Nahrung fehlt. Höchstdieselben befehlen demnach dem Planteur Sello und allen übrigen, die königliche Alleen zu bepflanzen und in Aufsicht haben, hierdurch allen Ernstes, sich mehr Mühe zu geben und mehr Fleiß darauf zu verwenden, damit die angepflanzten jungen Bäume auch ordentlich bekommen und besser fortgehen mögen und dahin zu sehen, daß die Hauptwurzel besser conserviret wird. Ueberhaupt muß sich ein Jeder bei seinen künstlichen Pflanzungen besser vorsehen und in Acht nehmen, nicht nur gute und passende Bäume anzuschaffen, sondern auch hiernächst den erforderlichen und schuldigen Fleiß darauf verwenden, damit das Geld und Kosten nicht immer vergebens weggeschmissen ist. Widrigenfalls Se. Majestät in die Stelle desjenigen, der sich darum nicht mehr Mühe geben und für das Fortkommen der Bäume ordentlicher sorgen wird, einen anderen Planteur anstellen wolle, der seine Schuldigkeit besser wahrnimmt. Wonach sich ein Jeder richten kann.

Potsdam, den 4. August 1780. Friedrich."

Die Sorge für alle diese Verhältnisse beschäftigte den großen König fort und fort, und noch unter dem 31. März 1786 wird dem Planteur Sello anbefohlen, nach Schlesien zu reisen, um weiße Tannenbäume für die Anlagen zu beschaffen, darauf aber zu sehen, daß ihre große Wurzel nicht lädirt, und die kleinen nicht zerschnitten werden. (Aus dem interessanten Werke des Hofgarten-Director Jühlke: Die Königl. Landesbaumschule und Gärtner-Lehranstalt in Potsdam. Berlin, 1872, S. 10 u. ff.)

Digitized by Google

b. Behandlung älterer Stämme durch Wegnahme der unteren Seitenäste, oder durch das sogenannte Aufästen, insbesondere bei Eichen.

In der Cultur unserer Forsten hat die Behandlung der andere an Höhe überragenden Oberbäume und ihrer Verzweigungen stets eine große Rolle gespielt. Man sah sich hier zum Einschreiten veranlaßt, um der allzuüppigen Entwickelung der einen, auf Kosten der anderen Grenzen zu setzen, ein Verfahren, welches unter dem Namen des Auf- oder Ausästens von jeher gebräuchlich war.

aa. Anderweitige Untersuchungen.

Vor dem Jahre 1860 scheint man, wie unser Gewährsmann, Herr Tramnitz, aus den Schriften der angesehensten Forstmänner nachweiset, an eine gründliche Untersuchung der unmittelbaren Folgen der Aufästungen an den beschädigten Stämmen nicht gedacht zu haben. Es sei daher durch Unverstand oder durch Willkür ein abscheulicher Mißbrauch getrieben worden. In Deutschland habe man von jeher dieses Gewaltmittel angewendet, um dem Unterholze in den Mittelwaldungen Luft und Licht zu verschaffen; hierbei aber ganz allgemein nicht in Erwägung gezogen, ob der Nutzen, welchen man dem unterdrückten Unterholze angedeihen lassen wollte, durch die Werthverminderung der aufgeästeten Oberbäume aufgewogen oder wirklich vielfach übertroffen werde. Denn einerseits dürfte es überhaupt noch problematisch erscheinen, ob man 70 bis 80jährigen Bäumen, ich setze hinzu gewiß nicht bei ganz abgeschlossenen Kronen, wie dies in dem Alter der Fall zu sein pflegt, durch Wegnahme von Seitenzweigen zu dem beabsichtigten Längenwachsthum verhelfen könne. Früher, wie gesagt, habe man ohne Sinn und Ueberlegung die Aeste abgehackt, wie sie grade im Wege zu sein schienen, und unbedachtsam und liederlich, niemals glatt am Stamme, sondern immer mehr oder weniger weit davon die Aeste entfernt. Rücksichten waren nicht bekannt, höchstens etwa, wie ich aus eigenem Wissen hinzufügen kann, zur Zeit der zahllosen, die Wälder bedrückenden und zerstörenden Servituten, auf die Raff- und Leseholzsammler, damit es ihnen nie an Material fehle. Unsere Wälder mit ihren unzähligen Aststummeln bezeugen nur zu sehr die Richtigkeit unserer Angabe, obschon freilich nicht zu übersehen, daß ein Theil dieser alten Verletzungen auch auf Rechnung anderweitiger Verletzungen, wie des Schneedruckes und Windbruches, zu setzen. Von Zeit zu Zeit tadelte man diese Verfahrungsweise, doch bis in die neueste Zeit hinein fast ohne sonderlichen Erfolg. So sagte z. B. Nördlinger (Bedeutung des Winterfrostes auf die Waldbäume, in den kritischen

Digitized by Google

Blättern für Forst- und Jagd-Wissenschaft, begründet von Pfeil, fortg. von Dr. H. Nördlinger, 42. Band, 2. Heft, 1860, S. 15), daß Ausästungen nur in der Jugend, und nur so lange als die Aeste einige Zoll Stärke hätten, vorgenommen werden dürften; sogenannte Aderlasse, Hirschhornzeichen u. s. w. seien nicht senkrecht am Stamme, sondern erstere in Spiral- oder Schlangen-Linien, letztere schief zu machen, um unnöthige Verletzungen zu vermeiden, Frostspalten entständen oft in Folge von Asthieben.

In Frankreich und Belgien, in deren Forsten nicht allein die Mittelwaldwirthschaft vorherrschend ist, sondern auch das Unterholz in erster Linie steht, also zu ihren Gunsten stiefmütterlich behandelt wird, hat die Aufästung früher und in weit größerem Maaßstabe Eingang gefunden als in Deutschland und daselbst daher schon seit längerer Zeit einen lebhaften Kampf über die zweckmäßigste Ausführungsmethode veranlaßt. Eigenthümlicherweise besteht in jenen Ländern, aber sicher nicht zu ihrem Vortheil, ein besonderes Ausästungsgewerbe, ein sogenanntes Corps de l'élagage, um die Oberbäume im Mittelwalde, die Allee-Bäume, handwerksmäßig zu behandeln, d. h. den Einfluß des allzureichliche Beschattung gebenden Oberholzes zu mindern und unter demselben möglichst vieles Schlagholz zu erziehen. Der gewaltige Mißbrauch, den man mit diesem Verfahren trieb und in Folge dessen die dringende Nothwendigkeit, diesen Uebelstand zu beseitigen, scheint zwei Schriften hervorgerufen zu haben, die auch in Deutschland bald große Beachtung fanden; die eine von Vicomte v. Courval (Taille et conduite des arbres forestières et autres arbres de grandes dimensions ou nouvelle méthode et traitément des arbres à haute tige substituée à l'élagage généralement pratiqué dans les forêts, sur les routes etc. par le Vicomte de Courval, 1861, seconde édit. Paris, 1861), und die andere vom Grafen v. Cars. (L'élagage des arbres par le Comte A. de Cars, Paris, 1864, 7. Auflage, 1870.) Die erstere wurde auch von Oberforstmeister C. J. M. Höffler 1865 in's Deutsche übersetzt.

Herr de Courval meint, daß man die Behandlung der Obst-Bäume durch Entfernung von Seitenknospen und Seitenästen, sogenannten Wasserreisern, zur Beförderung des Wachsthums und der Tragbarkeit sehr wohl auch zur Erziehung der großen Waldbäume verwenden könne. In jungen, 2 bis 3jährigen Schlägen seien die jungen für Oberholz bestimmten Bäume auszuwählen, ihre Hauptknospe zu erhalten, jedoch die Seitenknospen abzuzwicken, schlecht gestellte oder schädliche junge Zweige bei ihrem Hervorsprossen, so lange sie noch

Digitized by Google

schwach sind, zu entfernen, anstatt sie zu einer unnützen und für die Form und Regelmäßigkeit des Stammes nachtheiligen Entwickelung gelangen zu lassen; 30 bis 40jährige Erfahrung stehe ihm zur Seite. Wer erinnert sich hierbei nicht an die oben beschriebene, von unserm Finanz-Ministerium aufgestellte und empfohlene Methode des Schneidelns, die Herr Tramnitz mit Recht auf diese Quelle zurückführt. Man sieht nicht recht ein, warum der Referent Herr Wasserburger sie nicht offen als die Quelle seiner vielen Erfahrungen bezeichnet. Das Stummeln der Aeste tadelt Herr v. Courval, und macht auf die Nachtheile desselben aufmerksam, empfiehlt den auch früher schon in Deutschland, wie z. B. von Forstmeister Raßmann dringend bevorworteten glatten Asthieb, und ein methodisches Verfahren, nämlich allmählich mit demselben, und so selbst bei den ältesten Bäumen vorzugehen, um vorzüglich astreine Stämme zu erziehen. Die Pflege der Wunde mit Theer beseitige jede üblen Folgen, Theer befördere die schnelle und vollständige Vernarbung. Man begreift nicht, wie ein Forstmann, dem doch diese Natur-Processe bekannt sein sollten, von Vernarbung sprechen kann, ein Vorgang, der weder hier, noch überhaupt im Pflanzenreiche vorkommt. Man darf sich freilich darüber gar nicht wundern, da er, wie aus einer anderen Stelle seines Werkes hervorgeht, sogar an eine Verwachsung mit den Ueberwallungsschichten zu glauben scheint, ja vom Theeren der abgehauenen Coniferenäste behauptet, daß dadurch ihr organischer Zusammenhang mit der übrigen Holzmasse erhalten werde. Es ist dies aber eben so falsch, wie das Theeren überflüssig bei Coniferen, da in Folge ihres Harzgehaltes 80—100 Jahre und darüber vergehen können, ehe ein Aststummel verrottet und dann die ihn umgebende Holzschicht in Mitleidenschaft zieht.

Die zweite oben genannte Schrift des Grafen v. Cars fußt auf denselben Grundsätzen, wie die des Herrn v. Courval. Beide bevorworten die Unschädlichkeit der Entfernung der ältesten, selbst 15 bis 20 Ctm. starken Aeste, die keine Verminderung der Brauchbarkeit der Stämme herbeigeführt habe, gegen welches Verfahren aber in Frankreich selbst sich der Director der Forst-Akademie zu Nancy mit Entschiedenheit erhob und das Wegnehmen starker grüner Aeste als höchst verderblich bezeichnete.

In Deutschland wurde die Schrift des Herrn von Courval, so viel ich weiß, mit großem Beifall aufgenommen und besonders sein Vorschlag durch glatten Asthieb die unleugbaren Nachtheile der Stummeläste zu beseitigen vielfach in Ausführung gebracht, der sich auch in der That als nützlich erwiesen hat.

Digitized by Google

Dabei konnte es denn auch nicht fehlen, daß man mit gleichem Vertrauen die übrigen oben geschilderten Vorschriften seiner Ausästungs-Methode empfing und sie häufig ohne nähere gründliche Prüfung auch schon anwendete, wodurch sicher mancher Wald bereits gänzlich ruinirt worden ist.

Die scheinbar wenigstens so klar, wenn auch in sehr roher Manier bildlich dargelegte stufenweise Ueberwallung der abgeästeten Stammstellen und die in Folge dessen in so sichere Aussicht gestellte Erzielung langschäftiger trefflicher Stämme entfernten um so mehr jeden Gedanken an die etwaigen dadurch veranlaßten Nachtheile, als man allgemein ja von jeher schon gewohnt war, den Ueberwallungsproceß als eine wahre Panacée, als einen wirklichen Heilungsproceß zu betrachten.

Was sich hinter den schönen von Herrn von Courval abgebildeten bis 30 Centim. großen Narben der alten Eichstämme Frankreichs verbarg, ahnte man nicht, hatte er auch nicht nöthig befunden, uns zu enthüllen. Denn es fiel Niemandem ein, weder dem Uebersetzer noch der hohen Behörde, die diese Methode in Schutz nahm, danach zu verlangen.

Er beschränkte sich eben in der That nur auf Darstellung von Frontalansichten, und hütete sich wohl, zu verrathdrohenden Längsschnitten zu schreiten. Nur bei einer auf Tafel 13 abgebildeten getheerten Ueberwallung wird ein etwas schüchterner Versuch gemacht, bis auf den Steinkohlentheer selbst, nicht aber etwa bis unter denselben vorzudringen, wobei er denn, wie auch bei allen übrigen gefunden zu haben angiebt, daß die Vernarbungen der vor 6, 8 oder vor 10 Jahren glatt am Stamme abgeschnittenen Hauptäste keine Spur von Fehlern, Kron- oder Schwarzfäule zurückgelassen, also natürlich auch die für die industrielle Benutzung so wichtigen Eigenschaften des Holzes selbst keine Beeinträchtigung erlitten hätten.

Als ich nun in Folge meiner in der Einleitung zu dieser Schrift beschriebenen, sich auf die Wirkungen äußerer Verletzungen der Bäume beziehenden Beobachtungen es unternahm, diese Lücke in den Untersuchungen des Herrn von Courval auszufüllen und hierzu den von ihm übersehenen und daher vernachlässigten Längenschnitt anwendete, erlangte ich sehr viele seinen Erfahrungen widersprechende Resultate, die mir wichtig genug erschienen, um zu erneuter Prüfung seiner schon zu großem Ansehen gelangten Methode aufzufordern, in deren strikten Befolgung ich eine große Gefahr für die Zukunft unserer Eichenwälder erblickte.

Digitized by Google

bb. Eigene Untersuchungen.

Zu ihrer ersten Veröffentlichung benutzte ich die 27ste im Mai 1869 in Breslau tagende Versammlung der Forst- und Landwirthe Deutschlands, unter denen sich Viele der ersten Forstmänner Deutschlands befanden.

Zunächst übergab ich der damit verbundenen Ausstellung ca. 100 Exemplare verschiedener natürlicher Vorkommnisse und Präparate zur Erläuterung, sowie ein gedrucktes, dabei befindliches Programm.

Ich füge zunächst hier das Verzeichniß der Ausstellungsgegenstände bei, dann folgt das Programm.

I. **Inschriften.**

1. Inschrift in einer Rothbuche (ältestes bekanntes Exemplar), Skarsine.

2. Zahl in einer Buche vom Jahre 1809, entdeckt 1840: 31 Jahresringe darüber.

3. Zahl 1849 in einer Rothbuche, die jedoch nicht bis ins Holz drang und daher in demselben nicht vorhanden war.

4. und 5. Inschrift und Zahl 1840 in einer Rothbuche, aufgedeckt im December 1868; 28 Jahresringe darüber.

5—7. Drei Exemplare von Inschriften in einer Rothbuche.

8. Waldzeichen in einer Fichte (verschwindend auf der Oberfläche des Stammes wegen borkiger Beschaffenheit der Rinde, Instructions-Exemplare).

II. **Ueberwallungen:**

a. Ueberwallung und Einschließung fremder Körper.

9. Ueberwallung eines Knochens in einer Eiche.

10. Desgl. einer Bleikugel in einer Kiefer.

11. Desgl. eines Stückes Glimmerschiefers in einer Fichte.

12. Desgl. einer eisernen Kette in einer Pappel.

b. Ueberwallung.

13. Taxus baccata mit innerlich todtem aber überwalltem Holzkörper. Auf den polirten Stellen die Maserbildung deutlich.

14. Längsschnitt von einem Taxus baccata, um das Abgestorbene und die Ueberwallungsschichten zu zeigen.

15. Pflaumbaum (Prunus domestica). Vollständige Ueberwallung eines abgehauenen Astes mit Fäulniß und Verrottung im Innern.

38. Eichenaststummel mit Ueberwallung; innerhalb verrottet.

39. Steineiche (Quercus Robur) mit kleinem abgebrochenen Aste, von dem dennoch eine Destruction des Innern ausgeht.

Digitized by Google

16. Acer Negundo, Querschnitt. Im Innern strahlig beginnende Verrottung.

17. Destruction um den Aststummel eines Birnbaumes, um zu zeigen wie nachtheilig das theilweise Entfernen eines Astes wirkt.

40. Ueberwallung eines jungen Astes von Quercus Robur.

18. Eschen, junge, an den abgehauenen Aesten zwar Ueberwallung, aber doch Destruction im Inneren.

41. und 42. Steineiche; Ueberwallung und Destruction im Inneren.

19. Apfelstamm; theilweise Ueberwallung eines abgehauenen Astes und völlige Destruction im Inneren.

20. Ebersche (Sorbus Aucuparia), beginnende Verrottung im Inneren.

43. Steineiche (Quercus Robur); vollständige Ueberwallung eines abgehauenen oder abgebrochenen Astes, aber bereits tief vorgeschrittene Vermoderung des Inneren (Scheidelwitz).

21. Rothbuche (Fagus silvatica); vollständige Ueberwallung eines Astes, aber im Inneren Verrottung in nächster Umgebung.

22. Weide (Salix alba); beginnende Einhüllung durch Ueberwallung des theilweise entrindeten und todten Stammes.

23. Ueberwallung eines Tannenstockes mit darauf liegen gebliebenen, theilweise ebenfalls schon überwallten Splittern vom Stammhiebe.

44. Quercus Robur W.; 16jähr. Stamm mit geschlossener Ueberwallung, aber innerhalb 3 Jahren vermodert (Peisterwitz).

45. und 46. Quercus Robur, Ueberwallung eines Aststummels, ganz besonders verrottet (Peisterwitz).

47. Rothbuchenstamm, schon binnen 2 Jahren überwallt, aber innerhalb verrottet (Peisterwitz).

48. Junges Stämmchen von Quercus, geschneidelt, schon nach zwei Jahren beginnende Verrottung (Strachate).

49. und 50. Stieleiche (Quercus pedunculata), abgehauen und getheert 1868 (ohne Wirkung).

24. Ueberwallung an Apfelstamm.

38. Esche mit abgehauenem Hauptaste.

26. Durchschnitte eines Zweiges einer Kugelakazie; innere Destruction.

25. Apfelstamm mit vollständig überwalltem Aste, aber im Inneren verrottet.

51. Quercus pedunculata; ein gekrümmter Stamm mit innerer Destruction.

Digitized by Google

56. Eine kopfförmige Ueberwallung eines Eichenstockes.

27. Querschnitt eines Kiefernstammes mit eingewachsenem Aste.

28. Ueberwallung eines großen Tannenstammes.

57. Großer überwallter abgehauener Ast von Quercus Robur, innerhalb vermodert.

59. Quercus pedunculata, Ueberwallung mit Vermoderung im Inneren.

29. Ueberwallung eines Tannenstockes mit dem sehr seltenen Astauswuchse; sogar ein fast loser Splitter ist mit überwallt und von den Holzlagen eingeschlossen.

60. Ueberwallung eines Eichenastes, theilweise geöffnet, um die darunter befindliche Vermoderung zu zeigen (Kottwitz).

61. Ueberwallung eines 1862 abgehauenen Astes.

62. Querschnitte aus einer Steineiche (Quercus Robur); mit sternförmiger, den Markstrahlen folgender Zersetzung des Inneren (Scheidelwitz).

30. und 31. Inneres eines Kieferstammes, zu zeigen, daß es nützlich sei, die todten am Astquirl sitzenden Aeste zu entfernen, um das Ueberwallen und später Löcher in daraus geschnittenen Brettern zu verhüten.

32. und 33. Längsdurchschnitt durch einen jungen Kirschbaum. Man sieht die üblen Folgen des Entfernens der Aeste um Knospen, die zwar überwallt sind aber den Grund zu der kurzen Lebensdauer vieler Kirschbäume legen.

34. Fast vollständig überwallter Apfelbaumast; im Inneren aber die beginnende Zerstörung.

35. und 36. Zwei abgehauene Lindenäste, um den Nachtheil des überflüßigen Abhauens der Aeste bei dem Versetzen zu zeigen. Vom abgehauenen Theile beginnende Fäulniß.

37. Rothbuchenstamm mit zwar vollständiger Ueberwallung, aber Destruction im Inneren.

III. Verwachsungen:

63. und 64. Henkelförmige Rothbuchenast-Verwachsung. Beweis der künstlichen Erzielung sogenannten Krummholzes.

65. und 66. Henkelförmige Verwachsung eines Astes einer Kiefer. Beweis, daß man ohne Schwierigkeit Krummhölzer wachsen lassen kann.

67. Weißtanne, Querschnitt; 2 verwachsene Stämme, zwischen denen sich nur ein Rest von Rinde noch befindet.

68. Zwei Weymouthskiefern, die an der Basis zu verwachsen begannen. Die äußersten, dem angebrachten Drucke ausgesetzten, waren bereits verwachsen, als ein Sturm sie zerbrach.

Digitized by Google

69. Eichenstamm mit eingeschlossenem Aste und Mittelfuß-Knochen eines Pferdes (Herr Oberförster Kirchner in Scheidelwitz).

IV. Maserbildung:

70. Querschnitt von dem wilden Oelbaume, Elaeagnus angustifolia, ausgezeichnete Maserbildung.

71. Maserbildung an einem Maasholder (Acer campestre).

72. Maserbildung an einem Birnbaume.

73. Maserbildung an einer Pappel.

74. Maserbildung; Steinbirke (Betula alpestris ramosissima) aus Norwegen.

V. Frostschäden:

75. Roßkastanie mit 3 überwallten Frostrissen.

76. Ulme; überwallter Frostriß.

77. Birnbaum, theilweise erfroren.

78. Cytisus Laburnum.

79—85. Bergahorn; mit einer Figur, ähnlich einem „eisernen Kreuze" in verschiedenen Stadien der Ausbildung.

Von 40 Exemplaren waren auch zugleich, von dem Photographen Herrn Buchwald in Breslau trefflich ausgeführte, Photographien ausgestellt, welche den diesem Werke beigegebenen Tafeln zu Grunde liegen und insgesammt nebst den Originalien dem von mir in Breslau begründeten botanischen Museum, dem ersten und zur Zeit auch noch vollständigsten seiner Art, übergeben worden sind. Wenige Tage nach der Breslauer Ausstellung legte ich einen Theil der genannten Gegenstände auch der in St. Petersburg versammelten internatinalen Ausstellung von Gartenerzeugnissen vor, die sie durch Verleihung einer goldenen Medaille und andere Auszeichnung anerkennend berücksichtigte.

Inhalt des Programms.

„Der Ausstellung des Unterzeichneten liegt die Absicht zu Grunde, durch Thatsachen zu zeigen, daß unsere bisherige Baum-Cultur eine Reform erfordert, insofern man Stämme durch Abhauen oder Beschneiden der Aeste oft ohne hinreichenden Grund verletzt, ja dies Verfahren in dem sogenannten Aufästen oder Ausästen unserer Waldbäume, insbesondere der Eichen (Stiel- und Stein-Eiche), eine für ihre Benutzung wohl schon höchst bedrohliche Ausdehnung gewonnen hat.

Jede Verletzung, welche durch die Rinde bis auf den Stamm oder in den Stamm selbst dringt, hinterläßt ein während der ganzen Lebenszeit desselben sichtbares Zeichen, verschieden je nach seiner Ausdehnung; vom einfachen braunen Fleck, Inschrift, wenn eine solche so tief eingeschnitten ward, bis zur Ver-

Digitized by Google

moderung und Kernfäule des Innern. Man meint zwar wohl, daß die gütige Natur durch das sogenannte Ueberwallen oder Ueberziehen mit neuen Holzschichten den Stamm schütze, aber die bis jetzt, soviel ich weiß, noch nicht gemachten Längsschnitte, wie sie hier überall vorliegen, zeigen die unzureichende Wirkung dieses Vorganges, vielmehr mit Entschiedenheit, daß Verletzungen obiger Art als unzweifelhafte Einzugspforten für Vermoderung, Pilzsucht und Zerstörung der Holzsubstanz anzusehen sind. Am meisten und häufigsten leiden hierdurch unsere Obstbäume, von denen auch nur selten wirklich gesunde Stämme angetroffen werden, und sicher kann man wohl, wenn sie demohnerachtet noch tragen, annehmen, daß sie im gesunden Zustande noch fruchtreicher sich erzeigen und vor Allem ein höheres Alter erreichen würden als bisher; man sollte sich überzeugen, daß die von der Natur zum Ueberwallen angestrengten Kräfte sich vermehrter Fruchtbildung zuwenden würden! Das Abhauen der Aeste, zum Beispiel bei Linden beim Versetzen, vernichtet ihre schöne Form und nun gar das leider fast landesübliche Abschneiden der zarten Wurzeln verursacht hier wie bei allen andern Holzgewächsen das Siechthum, das hier so oft beobachtet wird. Tausende von Holzgewächsen aller Art, Rosen u. s. w. gehen auf diese Weise zu Grunde, die sonst wohl erhalten werden könnten. Wer hat diese Erfahrung nicht gemacht? Von den Waldbäumen haben wir es hier besonders mit den jetzt immermehr als Nutzholz in Ansehen kommenden Eichen zu thun, deren Behandlung auf gärtnerische Weise durch Abhauen der Aeste, um sie vermeintlich zu möglichst langschäftigen Stämmen zu erziehen, nur zu sehr geeignet ist, uns noch mehr der vortheilhaften Benutzung dieses fast im Aussterben begriffenen Baumes zu berauben. Denn wie wenig Privatbesitzer denken jetzt noch an Cultur der Eiche als Nutzholz. Ich wünsche, daß die hier in Längsschnitten und Photographieen vorliegenden thatsächlichen Beweise mehr als alles Theoretisiren die Richtigkeit dieser Behauptungen erweisen und ein den natürlichen Verhältnissen der Baumwelt mehr entsprechendes Culturverfahren veranlassen mögen."

Hieran schloß sich folgender auszüglich wiedergegebener Vortrag, der am 13. Mai in der Forstsection der Versammlung gehalten wurde (vergleiche Amtlichen Bericht über die 27. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Breslau vom 10.—15. Mai 1869, Seite 381 u. s. w.), der sich im Wesentlichen um den Inhalt des vorstehenden Programms bewegte und gewissermaßen als ein Commentar desselben anzusehen war. Nach einer Einleitung, die sich auf den Gang der Untersuchungen bezog, schilderte ich den verschiedenen Einfluß eines Ast-

Digitized by Google

hiebes auf die Oberfläche der Stämme nach Maßgabe der Größe, des Alters, der längeren oder kürzeren Dauer atmosphärischen Einflusses, beschrieb den Ueberwallungsproceß, auch die Nachtheile des von Herrn von Courval mit Recht getadelten Aststummelns, wies aber zugleich auf die Unzulänglichkeit seiner Angaben hinsichtlich der Unschädlichkeit großer Asthiebe hin, indem er es durchweg versäumt habe, den allein entscheidenden Beweis durch Längsschnitt zu liefern und tadelte die Vertrauungsseligkeit, mit der man sie, und zwar selbst maßgebende Behörden, entgegengenommen hatte.

Indem man nun in der Obstbaumzucht schon seit längerer Zeit auch im Vertrauen auf den Schutz des Ueberwallungsprocesses ebenfalls durch unzeitige oder entbehrliche Asthiebe Form, Wachsthum und Alter der Obstbäume beeinträchtige, erscheine es doppelt nothwendig, unser gesammtes Culturverfahren einer genauen Revision zu unterwerfen, welches in seiner eigentlichen Wirkung hier zum erstenmal, durch die von dem Vortragenden angewendeten Längsschnitte klar und augenscheinlich vorliege.

Zweifelhaft sei überhaupt hinsichtlich der Eichen der beabsichtigte Erfolg, die Erzielung langschäftiger Stämme, die sicher mindestens bei alten in ihrem Wachsthum schon abgeschlossenen, mit ausgebildeter Krone versehenen nicht zu erwarten und daher erst festzustellen sei, ob der etwaige Erfolg den unläugbar mit der in Rede stehenden Operation verknüpften Nachtheil nicht überwiege. Prüfung meiner Untersuchungen sei Alles, was ich für sie von der geehrten Versammlung erbäte.

Der Eindruck, den dieser Vortrag auf die Versammlung machte, war ein gemischter, zunächst wohl der der Ueberraschung, wie man mir gestatten möge zu sagen, als eine Genugthuung für eine lange Reihe mühevoller Arbeiten, die für die Wissenschaft an und für sich nur geringe Ausbeute versprachen.

Es lagen augenscheinlich Thatsachen vor, welche der Versammlung bis dahin ganz unbekannt geblieben waren, jedenfalls aber auch zu ernster Prüfung aufforderten. Zunächst suchte man damals und eben so auch in der späteren Zeit in den Kreisen unseres Vereines von den alten und bis dahin scheinbar mit so gutem Erfolge geübten Verfahrungsweisen soviel als möglich zu retten, wie das bei allen solchen Gelegenheiten, wo es sich um etwas Ungewöhnliches und Neues handelt, zu geschehen pflegt und auch in der menschlichen Natur begründet ist, und bestrebte sich vor allem, diese scheinbar nur theoretischen Beobachtungen mit der bis dahin geübten Praxis in Einklang zu bringen. Einige betraten nun aber zugleich mit mir den Weg weiterer Forschungen, vor

Digitized by Google

Allen unser verehrter Präses, Herr Oberforstmeister Tramnitz. Er äußerte das Verlangen, so viel als möglich auf dem Wege der Beobachtung und Erfahrung festzustellen, bis zu welchem Grade und Umfang auch das nun einmal zu gewissen Culturzwecken, namentlich im Mittelwaldbetrieb kaum zu entbehrende Ausästen dennoch geübt werden könnte und ersuchte mich, meine Untersuchungen fortzusetzen und dann in dem Jahresberichte unseres Vereins zu veröffentlichen. Ich habe diesem ehrenvollen an mich gestellten Verlangen zu genügen versucht, freilich, wie ich mir nicht verhehlen will, mehr vom Standpunkte des Theoretikers wie dem des Praktikers und bitte mir nun in der Erklärung der Abbildungen folgen zu wollen.

Taf. I. Sämmtliche Figuren die Hälfte der natürlichen Größe. Die Eichen Quercus pedunculata W. aus dem Oberthale bei Kottwitz bei Ohlau, dazu bestimmt die Folgen des Astschnittes in der Jugend zu zeigen, welcher wohl noch am leichtesten und im Laufe der weiteren Entwickelungen auch ohne Nachtheil, aber nur nicht ohne Spuren zu hinterlassen ertragen wird, freilich bei der Anzucht junger Bäume jeder Art, Obstarten inclusive, wie ich sehr wohl weiß nicht zu vermeiden, aber dennoch nur mit Vorsicht anzuwenden ist. Manches junge Stämmchen geht, wenn dies nicht geschieht, zu Grunde, indem die Rinde um die entblößte Stelle, anstatt den Ueberwaltungsproceß zu vermitteln, vertrocknet und die Astachse dann bis in die Mitte hinein ergriffen wird. Der sogenannte Seite 23 schon besprochene Brand tritt ein, sagen die Cultivateure aller Art, die wahre Ursache bleibt ihnen aber verborgen, weil bis jetzt noch Niemand daran gedacht hat, durch Längsschnitte das Innere zu öffnen. Er liegt hier namentlich Fig. 2 in großer Ausdehnung vor.

Fig. 1. Centrumsschnitt einer 6jährigen Eiche, 3 Ctm. Durchmesser bei a 1jähriger Astschnitt von 1½ Ctm. Breite. Beginnende Einwirkung in Folge eindringender Feuchtigkeit, die sich bereits längs des Astkegels bis c und darüber erstreckt; bei d und e anderweitige ähnliche Zeichen von Einwirkung, die bei anderen bei der abwechselnder Stellung der Zweige nicht im Centrum getroffen werden konnten.

Nur durch exacte Theilung des Astabschnittes kann man sich von der in Rede stehenden Einwirkung mit Genauigkeit überzeugen, wie hier ein- für allemal gesagt werden soll, und zwar nicht überflüssigerweise, da auf exacte Zurichtung solcher Präparate bisher wohl nur ausnahmsweise die erforderliche, allein nur Belehrung gewährende Sorgfalt verwendet worden ist.

Fig. 2. Centrumsschnitt einer 12jährigen Eiche von 12 Centim. Durchmesser und vier 2jährige Astschnitte von 3—5 Ctm. Breite, nicht

Digitized by Google

alle vollkommen centrisch aus vorhin angegebener Ursache; a die Astschnitte vollkommen centrisch, die obersten ihm hinsichtlich der Lage und Einwirkung am nächsten stehend, die bei b schon weit herunter geht; cc die beiden untersten von schwächerem Durchmesser, daher schon überwallt und mit geringerer Destruction.

Ein zweijähriges Wachsthum war also im Stande, eine Ueberwallung von 3—4 Ctm. in der Breite zu bewirken.

Fig. 3. Vordere Ansicht einer 20jährigen Eiche mit einem 4jähr. Astschnitte von 6 Ctm. Breite; a immer noch nicht überwallte Stelle; b die Ueberwallungsschichten oberhalb wegen herabsteigenden Saftes stärker als weiter unterhalb, die erst bei breiteren Flächen entschieden hervortritt, wie auf Seite 14 Fig. 15 abgebildet wurde.

Fig. 4. Centrumlängsschnitt des Vorigen. a Der noch nicht überwallten Fläche entsprechend Fig. 3a, von der die beginnende Einwirkung der Feuchtigkeit als erster Grad der schädlichen Einwirkung sich weit herunter viel stärker als bei Fig. 2a zieht. Oberhalb bei b rührt sie von einem höher gelegenen Astschnitte her. Ein 2jähriges Wachsthum vermag also eine Ueberwallung von $1^1/_2$ bis 2 Ctm. Durchm. zu bewirken, ein 4jähriges etwa eine Ueberwallung von 5—6 Ctm.

Fig. 5 und 6. Ein 8jähriger Eschenstamm zeigt, wie abgeschnittene Endzweige allmählich überwallt werden, freilich nicht ohne sichtbare Spuren im Innern. Er ist in 2 gleiche Hälften centrisch gespalten, deren gegenüberstehende Knospen man bei a ausgebrochen hat. Ungeachtet der kaum $^1/_2$ Ctm. breiten und innerhalb eines Jahres schon erfolgten Ueberwallung dennoch vollkommenes Absterben und Schwärzung des Astkegels. Bei c ist der Hauptstamm abgeschnitten worden, um welchen sich nun rund herum die neue fortwachsende Achse gebildet hat, welche den abgeschnittenen Hauptstamm allmählich gleich einem abgeschnittenen Aste einschließen wird, wenn er nicht früher schon abbricht. An solchen Stellen zeigen die Stämme in Folge dieser Regeneration eine leichte Biegung, welche ich noch bei älteren Bäumen selbst nach 20 Jahren wahrnehmen konnte, und als eine Haupturſache der Krümmungen, namentlich bei sonst steif aufrechten Stämmen, wie Eschen, Ahorn und Roßkastanien, insbesondere Obstbäumen, anzusehen ist. Die Krümmung bei schlecht gepflegten Obstbäumen wird gleichfalls dadurch hervorgebracht.

Taf. II. Quercus Robur W., Figuren ebenfalls in halber natürlicher Größe.

Zustand des Inneren nach 7—8jähr. Ueberwallungsdauer.

Fig. 1. 34jähriger Stamm mit 2 Ueberwallungen, a Rinde, b Holzkreise oder Jahresringe, c 5eckiger Markcylinder, d große

Digitized by Google

Markstrahlen, neben welchen die kleinen verlaufen. Ueberwallungen an Aesten, etwas zu hoch abgeschnitten, daher nur der obere Theil des Astkegels zum Vorschein kommt, der in Folge der atmosphärischen Einflüsse schwarz geworden ist und sich schon zu lösen beginnt. Die obere 5 Ctm. breite, 5jährig, die untere 6jährig, noch nicht ganz geschlossen.

Fig. 2. Stamm, vordere Ansicht mit a 8 Ctm. breitem Astschnitte, b noch nicht ganz überwallt.

Fig. 3. Der Vorige im Längsschnitt, a Ueberwallung; b noch nicht ganz geschlossene Fläche, b die Ueberwallungsschicht. Beginnende Destruction, Astkegel bis tief in seinen Ursprung geschwärzt, gesprungen; wie sich denn auch das Stammholz bei c schon ergriffen zeigt.

Taf. III. Fig. 1. Vordere Ansicht der vollständigen Ueberwallung eines vor 16 Jahren erfolgten Astthiebes (Kottwitz bei Breslau, nat. Gr.) von Herrn Oberförster Blankenburg. a der Stamm mit der Rinde, b strahlenförmige von c ausgehende Punkte, in welchen sich die Ueberwallungsschichten beim Schluß vereinigten.

Für Beurtheilung der in Rede stehenden Frageganz besonders wichtig, weil man bis jetzt die Anwesenheit solcher Narben als ächte Bürgen für die Integrität des Innern anzusehen gewohnt war. Der Längsschnitt Fig. 2 zeigt, wie sehr man sich irrte. Kaum sechszehnjährige Entblößung des Astes hatte hingereicht vollständige Destruction einzuleiten (a Rinde des Stammes, b Astkegel geschwärzt, c und d gesprungen, an den Rändern verrottet, e schief durchschnittene Markstrahlen), welche hier bis in die Mitte des Stammes reicht und auch schon die Umgegend afficirt hat, sicherlich jede Benutzung als Nutzholz ausschließt, wenn namentlich an ein und demselben Stamm, wie dies immer bei dem Ausästungsverfahren zu geschehen pflegt, mehrere dergleichen Astthiebe vorgenommen wurden.

Tab. IV. Fig. 1. Vordere Ansicht. Stieleiche, Quercus pedunculata W., nat. Gr., Kottwitz, 15jährige Ueberwallung. Da man doch nicht immer Längsschnitte erhalten kann, darf man auch nur die Ueberwallungsschichten einschneiden, um sich von der Beschaffenheit des Inneren zu überzeugen (oder auch den von Professor Preßlerschen Zuwachsbohrer anwenden). a Rinde, Ueberwallungslagen, c bloßgelegte, verrottete Oberfläche des Stammes, d die zurückgeschlagene Ueberwallungsschicht, e. die Mitte der verrotteten Astnarbe.

Fig. 2. Fichtenstamm Pinus Abies L., nat. Gr., mit gänzlich verfaultem Innern, doch wohl erhaltenen Astkegeln, die hier dauerhafter sind als bei Laubhölzern, von denen oben S. 13 schon die Rede war.

Digitized by Google

Taf. V. Querschnitt einer 92jährigen Eiche (Quercus Robur) von Krummendorf bei Strehlen, von 5 Ctm. Durchmesser, Hälfte der natürlichen Größe (mit einem hart am Stamm geführten Asthieb, wie dergleichen vorzugsweise geschehen sollte, früher nur selten ausgeführt worden, aus Krummendorf von Herrn Oberförster Linz) mit 20 Ueberwallungslagen, deren endliche Vereinigung man nach Beseitigung der Rinde in der Mitte sehr deutlich sieht.

a Rinde, b Jahresringe, kenntlich durch die Reihen punktirter Gefäße; c Markcylinder; da große Markstrahlen; db kleine Markstrahlen; e Ueberwallungsschichten; f und g überwallter Asthieb, gegen den Rand hin schon Spuren beginnender Verrottung, nach innen mißfarbig von Sprüngen durchsetzt, die in der Nähe der Basis des Astkegels selbst vom Markcylinder aus sich noch excentrisch nach allen Richtungen hin verbreiten.

Zur Rechten an einer, leider aus Versehen nicht mit Buchstaben bezeichneten, geschwärzten Stelle fand vor etwa 20 Jahren ebenfalls Verletzung des Stammes statt, die auch verrottet erscheint, hier nicht unwichtig, weil sie im Verein mit den Uebrigen zeigt, daß mit dem 20. Jahre innerhalb die einst entblößten Oberflächen am Stamme in Verrottung oder Fäulniß übergehen.

Asthiebe von solchem Umfange, bei so alten Stämmen, können sicher nicht ohne Benachtheiligung des Nutzholzwerthes gemacht werden.

Es stimmt dies auch so ziemlich mit den Beobachtungen über das Verhalten des Eichenholzes in unserer morphologischen Partie überein. Horizontal gestellte Querschnitte von Stein- und Stieleichen, zwischen welchen kaum ein Unterschied obwaltete, fangen schon in 6—8 Jahren, vertical gestellte, die in ihrer Lage so ziemlich mit der von Astabschnitten übereinkommen, erst mit 12 und 15 Jahren auf einzelnen Stellen ihrer 3—6 Fuß breiten Flächen an zu faulen.

Taf. VI., Fig. 1 und 2, sowie die Taf. VII., Fig. 1, bestimmt, die Nachtheile des unvollständigen Abschnittes der Aeste oder der sogenannten Stummeläste zu zeigen, von denen schon an einigen Stellen dieses Werkes, ausführlich S. 12, die Rede war.

Taf. VII., Fig. 2. Quercus Robur von Krummendorf, halbe nat. Gr.; Centrumlängsschnitt eines 66jährigen Stammes mit ziemlich nahe am Stamme vollführtem Asthiebe von 11 Ctm. Breite, ganz überwallt von 12 Jahreslagen, schließt sich an Taf. V., Fig. 1, nach dieser Richtung hin und zeigt wie dort, daß auch durch den senkrechten Asthieb die nachtheiligen Folgen auf das Innere des Stammes nicht beseitigt werden. Courval behauptet das Gegentheil. a Rinde, b Jahresringe, c durchgeschnittene große

Digitized by Google

Markstrahlen, d Ueberwallungsschichten, e verrotteter Aststumpf, der sich an den Rändern schon löst und 2 Fuß tief in den Stamm hinunter erstreckt.

Taf. VIII., Fig. 1. Ein sehr merkwürdiges Stück aus einem alten Eichenwalde. Vordere Ansicht eines entrindeten, vollständig überwallter, einst weit hervorstehenden aber bereits gänzlich verrotteten Eichenastes von 8 Ctm. Durchm., ganz so gebildet wie überwallte Tannen- oder Buchen-Stöcke; a eigenthümliche, maschenförmige Windung und Lagerung der Holzbündel, wie sie bei solchen Ueberwallungen vorkommen.

Fig. 2. Durchschnitt des Vorigen. Man sieht a die Holzlagen (vielleicht an 40) sich bei b in den allmählich nach Vermoderung des Astes hohlwerdenden Raum herabsenken, ganz so wie auch bei den Ueberwallungen der Tannenstöcke vorkommt, was etwa im 20. bis 25. Jahre geschah. Man kann vielleicht hieraus wie auch der bei Taf. V. angeführten Beobachtung leicht schließen, daß nach einem solchen Zeitraume auch bei eingehüllten zum Theil bereits destruirten Asttheilen völlige Verwesung eintritt, welche eben bei sehr beschränktem Zutritt der Atmosphäre erfolgt.

cc. Folgerungen.

Als erfreuliches Resultat dieser Untersuchungen würde ich es betrachten, wenn man zu der Ansicht gelangte, daß jede durch Abhauen von Aesten erfolgte Verletzung eine Schädigung der normalen Verhältnisse des Stammes bedinge und es von ihrer Ausdehnung und äußern nicht immer zu bestimmenden Umständen abhänge, ob sie dauernde Benachtheiligung zur Folge habe oder nicht. Man würde dabei mit mehr Ueberlegung handeln, als dies jetzt zu geschehen pflegt, wie dies vorurtheilslose und erfahrene Forstmänner mir ganz unumwunden zugestanden haben. So schwer es nun auch halten möchte, bestimmte Regeln festzustellen, da Individualität, Boden- und klimatischen Verhältnisse, als nur zu große und mächtige Factoren in Betracht zu ziehen sind, so glaube ich doch einschließlich gemachten Erfahrungen über die Dauer des Eichenholzes an freier Luft drei verschiedene Grade annehmen und sie auch begränzen zu können, die gewissermaßen als Norm für die Ausdehnung der Nachtheile zu betrachten sind, welche man je nach dem Umfange des Eingriffes zu erwarten hat. Wenn ich hierbei auch vorzugsweise die Benutzung des Eichenstammes als Nutzholz im Auge behalte, so erscheint es immerhin natürlich, ja selbstverständlich, daß auch für jede andere Verwendungsweise dasjenige als nachtheilig anzusehen ist, was die Massenproduction

Digitized by Google

des Holzes vermindert, wie dies hier durch unzweckmäßige Asthiebe und nachfolgende Fäulniß geschieht.

Erster Grad: Schnittfläche von 3—5 Ctm. Durchmesser, zu deren Ueberwallung eine Zeit vom 4—8 Jahren erforderlich ist; vielleicht nicht zu umgehen bei in raschem Wachsthum begriffenen unter 60—80 Jahr alten Stämmen, wenn man bei noch nicht vollkommen abgeschlossener wenig verästelter Kronenbildung sich noch zum Glauben berechtigt hält, eine erhebliche Verlängerung des Stammes und Vermehrung der Holzmasse erwarten zu dürfen.

Daß trotz des kurzen Zeitraumes, der hier zwischen der Entblößung und der Einschließung verläuft, dennoch schwarze Flecken und ein gewisser Grad von sich nicht mehr wieder verlierender Auflockerung im Innern sich einfindet, soll hierbei erinnert und dabei bemerkt werden, daß auch das bald nach dem Abhauen angebrachte Theeren der Wundfläche nach eignen und anderen Erfahrungen den Eintritt dieser Zersetzungssymtome nicht zu verhindern vermag. (Vergl. S. 54, 67 und Tafel II.)

Zweiter Grad: Schnittflächen von 10—15 Ctm. Durchmesser, welche erst nach 10—15 Jahren überwachsen werden. Vergleiche Taf. III. und IV. Fig. 1. umfangreichere größere Schwärzung, mehr oder weniger bereits begonnene bis tief in das Stammholz reichende Trennung des Astkegels, Affection des Centrums, welches ebenfalls schon, wie zahlreiche Sprünge zeigen, in Mitleidenschaft gezogen ist.

Dritter Grad: Schnittfläche oder Asthieb von 15—20 Centm. Breite, Ueberwallungszeit von 15—20 Jahren; Steigerung aller oben genannten Symptome in bedenklicherem Grade, zugleich auch schon Spuren der Fäulniß, welche jeden Gebrauch zu Nutzholzzwecken ausschließen, wie sie Taf. V. und die Aststummel auf Taf. VI. und VII. erkennen lassen.

Alle diese Asthiebe wirken nun selbstverständlich um so nachtheiliger, wenn sie an ein und demselben Stamme in geringen Entfernungen von einander und namentlich an Bäumen vorgenommen werden, deren vollständige Kronenbildung schon einen gewissen Abschluß des Längenwachsthum anzeigt, oder sie sich gar wohl, wie Viele noch empfehlen, in die Krone hinein erstrecken. Ein Hauptzweck der Operation, Verlängerung der Hauptachse, ist sicher dadurch nicht mehr zu erreichen, wohl aber große Destruction um so mehr zu befürchten, da Ueberwallungen im Astgerüste der Krone viel später als im untern Theil des Stammes

Digitized by Google

erfolgen, wovon sich ein Jeder überzeugen kann, der aufmerksam den Zustand der durch die Unbilden der Witterung verursachten Astbrüche der Krone betrachtet.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wird das vom Gipfel aus nach unten vorschreitende Hohlwerden der Eichen, die sogenannte Gipfeldürre, nicht durch innere auf allgemeiner Lebensschwäche beruhende Ursachen herbeigeführt, wie man gewöhnlich annimmt, sondern durch Fäulniß, die sich von verletzten Aesten der Krone aus entwickelt, wie ich oft gesehen habe. Große Längsdurchschnitte beweisen diese Behauptung, die in keiner Sammlung einer Forstlehranstalt fehlen sollten und so leicht zu beschaffen sind. Die sogenannte Gipfeldürre dürfte dann rasch aus der Reihe der idiopathischen Krankheiten verschwinden, mit denen unsere Waldbäume behaftet sein sollen.

Die hier nun so oft empfohlenen und allerdings zur Würdigung dieser Verhältnisse ganz unentbehrlichen Längsschnitte lassen sich zuweilen, aber nicht immer in Anwendung bringen.

Um aber nun dennoch Aufschlüsse über den Zustand des Inneren eines Stammes zu erhalten, empfehle ich die Anwendung eines trefflichen, von Herrn Professor Dr. Preßler in Tharand erfundenen Instrumentes, des sogenannten Zuwachsbohrers. Es besteht bekanntlich aus einem ¼—½ Zoll starken Hohlbohrer, welchen man in horizontaler Richtung in den Stamm steckt. Der dadurch erbohrte Kern wird durch eine in den Hohlbohrer gebrachte breite Nadel innerhalb abgeschnitten und herausgeschafft. Auf diesem Kerne liegen zunächst die gesunden Jahresringe der Ueberwallung, dann aber die vor der Einschließung destruirten Theile des Stammes in ihrem verschiedenen Grade der Zersetzung, natürlich nur dann, wenn eine solche, später eingeschlossene Astthiebfläche vorhanden war. Auf höchst überraschende Weise erkennt man selbst bei entrindeten alten Stämmen, auf denen sich solche Stellen nur durch eine schwache Wölbung der Oberfläche kenntlich machen, die dann gewöhnlich kaum vermuthete schlechte Beschaffenheit des Inneren.

Mit Anwendung dieses Instrumentes, welches ich auch jedem Docenten der Botanik zur Illustration seiner Vorlesungen nicht genug empfehlen kann, habe ich die für die Praxis sehr wichtige Frage zu ermitteln gesucht, in welcher Zeit wohl jene in Folge der Entblößung theilweise destruirten aber später überwallten Stellen im Innern dennoch endlich ganz verrotten, und in dieser Hinsicht in

Digitized by Google

mehreren Fällen gefunden, daß dies nach einem Zeitraum von 50—60 Jahren eintrete, glaube aber wohl, daß zu einer genaueren diesfallsigen Feststellung noch vielfach wiederholte Untersuchungen erforderlich sind.

In der nach der ersten im Jahre 1869 erfolgten Veröffentlichung meiner Beobachtungen abgehaltenen Jahresversammlung unseres schlesischen Forstvereines wurden sie stets lebhaft besprochen, und wenn auch Herr Oberforstmeister Tramnitz S. 219 seiner oft citirten Abhandlung bemerkt, daß sich hierbei unverkennbar die Neigung herausgestellt hätte, an veralteten Gewohnheiten festzuhalten und mehr allgemeineren Ansichten als gründlichen Untersuchungen und Beobachtungen zu folgen, so bewirkte doch endlich die überzeugende Gewalt der zur Stütze jeder meiner Behauptungen vorgelegten thatsächlichen Beweise wenigstens einen theilweisen Umschwung, der sich in der bereits im Jahre 1870 in Reinerz gefaßten Resolution (Verh. d. schles. Forstvereins im Jahre 1870 S. 78), daß die Entfernung alter und großer Aeste eine nachtheilige Verletzung des Stammes verursache und möglichst zu vermeiden sei, zu erkennen gab.*)

Hierdurch hat man schon viel gewonnen und da ich mich nun vorstehend später auch bemüht habe, nach allgemeinem Wunsche eine genauere Feststellung der Folgen jener Verletzungen nach Umfang und Ueberwallungsdauer zu liefern, darf ich wohl hoffen, in Zukunft vor manchem Einwurf bewahrt zu bleiben, der im Laufe des Discussion mir nicht erspart wurde, hier aber nicht gänzlich mit Stillschweigen zu übergehen ist. Dahin gehört z. B. die Annahme besonderer Auswahl der zum Beweis dienenden Exemplare. Ein Jeder wird sich wohl nachträglich überzeugt haben, daß er nach meinem Vorgange überall auf allen Wegen und Stegen seines Waldgebietes dergleichen auffinden kann, oder der Vorwurf der Uebertreibung, insofern solche beschädigte Hölzer, wenn auch nicht zu Nutzholz, doch zu Mancherlei dienen könnten, nun freilich, warum denn nicht, die Aussicht zu Brennholz und im Minimum der Substanz allenfalls noch zu Zündhölzern bleibt ja unbenommen, oder endlich der Versuch, mich gar als Gegner eines jeden Schnittes in der Baumcultur überhaupt darzustellen,

*) In Tyrol, wo man häufig die Aeste der Fichte (Taxen) und mitunter auch sogar die der Lerchbäume zu nicht geringem Schaden der Bäume abhackt und dann zur Düngung der Aecker verwendet, erklärt sich Adolph Trientl in einem durchweg vortrefflichen von Oeconomen und von Forstmännern gleich berücksichtigungswerthen echt populär gehaltenen Aufsatz (über die Waldstreu im Tyroler vereinigten Volks- und Landwirthschafts Leben im Jahre 1873) gegen diese Art des Schneitelns oder Baumschinderei, wie er es nennt.

Digitized by Google

worauf wohl kaum etwas zu erwidern ist, da im ganzen Verlaufe dieser Arbeit nur stets von dem von aller Welt leider geübten Excess desselben die Rede ist und mir, einem alten in Verwaltung von Anlagen ergrauten Beobachter, es nicht einfallen kann, an der Unentbehrlichkeit desselben unter Umständen zu zweifeln. Doch habe ich volle Ursache in dankbarer Erinnerung auf viel Erfreulicheres zurückzublicken, zu danken für die Unterstützung, welche mir die Herren Mitglieder des Vereins bereitwilligst haben stets zu Theil werden lassen. Freunden und Gegnern meiner Meinung fühle ich mich dabei auf gleiche Weise verpflichtet, denn auch diese zögerten keinen Augenblick mir Material zu Untersuchungen zu liefern, deren Resultat voraussichtlich ihrer Ueberzeugung vielleicht nicht entsprach.

Selbstverständlich geht nun aber aus diesen ganzen Verhandlungen hervor, daß ich meine Ansicht über das unter allen Umständen dem normalen Leben des Baumes wenigstens relativ an und für sich nicht ersprießliche sogenannte Aufästen der Bäume keinen Augenblick geändert, sondern mich nur bemüht habe, seine Folgen genauer als früher festzustellen, um sie vorkommendenfalls in Erwägung ziehen zu können, wenn man sich genöthiget fühlen sollte, zu diesen in das Leben der Bäume so tief eingreifenden Operationen zu schreiten. Auf weitere Prüfung aller dieser Verhältnisse näher einzugehen, wird man von mir, dem nicht praktischen Forstmann, nicht erwarten, hierzu fehlt mir bei meiner übrigen Lebensstellung Zeit und Gelegenheit. Ich schließe mich daher mit voller Ueberzeugung dem folgenden Ausspruch jenes bewährten Praktikers an, welcher seit der ersten Veröffentlichung meiner Beobachtungen sie nicht aus den Augen verlor, sondern vorurtheilslos prüfte, sich zuerst öffentlich für sie erklärte, worüber ich um so mehr erfreut bin, als sie anderwärts, insbesondere selbst von unseren obersten Forstbehörden, die doch alle Ursachen hatten, die durch meine Beobachtungen verurtheilten Culturvorschriften wenigstens in Schutz zu nehmen, ignorirt wurden. „Im Allgemeinen (vergleiche Tramnitz S. 23) ist nicht darauf zu rechnen, daß den älteren Stämmen durch die Wegnahme von Aesten eine erhebliche Förderung der Längenausdehnung und des Obenstärkerzuwachsens noch zu Theil werden kann. Außerdem wäre aber nur der Nutzen in Betracht zu ziehen, welcher dem Unterholz durch die Verminderung der Beschattung zu Gute kommen soll. Dieser dürfte indessen in den seltensten Ausnahmen so hoch zu veranschlagen sein, als der Schaden, welcher in Folge der Aufästung dem verletzten Stamme zugefügt wird. Die Entfernung schwächerer Aeste bis zu 5 Ctm. Durchmesser nützt gar nichts. Bei dem Abschneiden von 5—10 Ctm. starken Aesten bleibt es mindestens

Digitized by Google

zweifelhaft, ob Vortheil oder Nachtheil obsiegen wird. Die Wegnahme noch stärkerer Aeste ist aber unter allen Umständen überwiegend schädlich und verwerflich. Es erscheint daher im Allgemeinen angezeigt, das Aufästen älterer Bäume im Forsthaushalt grundsätzlich ganz zu unterlassen. Wie man es mit Allee- und Parkbäumen halten will, ist eine andere Sache. Hierbei können Nützlichkeitsgründe nicht den Ausschlag geben, womit ich mich auch ganz einverstanden erkläre, da ich ja stets das vielbesprochene Verfahren nur vom Standpunkte der Eiche als Nutzholz in den Kreis meiner Untersuchungen zog.

Was nun die von mir in meinem Programme auch erwähnte Gefahr des Einzuges von Pilzen durch die Asthiebe anbetrifft, so ist dieselbe nicht zu unterschätzen. Sie erfolgt hier auf der abgestorbenen Fläche viel früher als auf der wohlerhaltenen Rinden-Oberfläche des Stammes. Bei der mikroskopischen Kleinheit der nur zu sehr verbreiteten Pilzsporen, die notorisch in die Holzzellen, wie auch besonders in die Markstrahlenzellen eindringen, bemerkt man ihr Anwesenheit gewöhnlich erst, nachdem sie eine sehr bedrohliche Ausdehnung erlangt haben, wie dies insbesondere in der sogenannten Roth- und Weißfäule des Holzes der Fall ist, die auch mit dem Namen Zunder, Astschwamm, Trocken- oder Astfäule bezeichnet werden. Dicht erfüllt sind die Stämme von überaus zartem Mycelium, wie man im Allgemeinen das Vegetationsorgan der Pilze nennt, welches aus mikroskopischen, cylindrischen, vielfach verzweigten, das ganze Holzgewebe innerlich und äußerlich durchsetzenden Zellen besteht, aber in diesem sozusagen primären Zustande sich auf eine bestimmte Art nicht zurückführen läßt.

Es ist nicht meine Absicht, hier näher auf die Untersuchung derselben einzugehen, über welche wir mehrere werthvolle Arbeiten besitzen, wohl aber will ich darauf hinweisen, wie nothwendig es erscheint, ihren Zusammenhang mit den äußerlich zum Vorschein kommenden, an Bäumen haftenden größeren Pilzen in Beziehung zu setzen, was bisher noch nicht geschehen ist. Wir besitzen noch keine Entwickelungsgeschichte von irgend einem einzigen der zahlreichen, besonders zur Boletusgruppe gehörenden, oft ganz kolossalen Pilze, welche an unseren Waldbäumen haften. Längsschnitte enthüllen die ungeheure Verbreitung des Myceliums. Bei dem zierlichen, sich sehr weit und rasch verbreitenden Polyporus versicolor, dessen napfähnliche Fruchtkörper oft zu 100 über einander sich häufen, sah ich es im Inneren in 30—40 Fuß Länge; in nicht viel geringerer Ausdehnung bei unsern Nußbäumen, die alljährlich den schönen Polyporus squamosus produciren, und in ganz großartigem Verhältnisse bei den riesigen Exemplaren von Polyporus abietinus Holmsk, welche in 1—1½

Digitized by Google

Meter peripherischer Breite und einer Höhe von ½—1 Meter die Urstämme der Fichte in den Schwarzenbergischen Urwäldern des Böhmerwaldes umklammern und zuweilen selbst zu 2—3 Exemplaren, gleich kolossalen Muschelschalen über einander stehen. An einem Kirschbaume unseres Gartens von 12—15 Ctm. Durchmesser, an welchem zum Theil in großen Zwischenräumen einzelne nur etwa 3—4 Ctm. große Exemplare des gewöhnlichen Feuerschwammes Polyporus igniarius Fr. sitzen, ist der Stamm in seiner ganzen Länge von 6 Meter vom Mycelium oder dem Vegetationsorgane durchzogen, welches namentlich bei den einzelnen Pilzkörpern massenhaft angehäuft ist. Man möge daher die Mahnung, für Entfernung solcher Baumpilze Sorge zu tragen (nicht blos abzuschlagen, sondern tief zu vergraben), nicht für zu gering achten. Es geschähe weniger, um die schon ergriffenen Stämme vom Verderben zu retten, als vielmehr um andere, noch gesunde zu schützen. Nicht oft genug kann man darauf hinweisen, daß, wenn man sich vor Pilzen wahren will, dies nur durch augenblickliche Entfernung von dem Orte ihres Wachsthumes und Vergrabung geschehen kann, um die Ausstreuung der Samen oder Sporen zu verhindern. Diese letzte Mahnung erscheint um so nothwendiger, als man immer noch zu sehr geneigt ist, in den Pilzen nur Producte organischer Zersetzung und nicht ganz wohlorganisirte mit bewunderungswürdiger Fortpflanzungsweise ausgestattete Gewächse zu sehen, eine Meinung die in mancher Hinsicht geradezu für gemeingefährlich zu halten ist und stets auf das Aeußerste zu bekämpfen ist. Ich erinnere hierbei unter anderen an den unseren Wohnungen so höchst nachtheiligen Häuserpilz (Merulius destructor), zu dessen Beseitigung man zu höchst unzweckmäßigen, von grenzenloser Unkenntniß zeugenden Maßregeln greift, weil man gar nicht ahnt, daß jener Pilz auch Samen trägt und diese es sind, welche die ungeheure Verbreitung desselben bewirken, aber weil man sie nicht kennt, ganz unbelästigt ihr Wesen treiben läßt."

Digitized by Google

2. Behandlung von Obst- und anderen Bäumen.

Alles, was wir nun von den schädlichen Folgen der Behandlung oder vielmehr Mißhandlung der Wurzeln und Aeste der Eichen anführten, gilt natürlich auch von allen anderen Bäumen, wenn man auf gleiche Weise mit ihnen verfährt, wie dies leider nur zu oft geschieht. Denn wohl kann man sagen, daß von Billionen und abermals Billionen von Bäumen, die zu irgend einem Zwecke verpflanzt werden, nur sehr wenigen vergönnt wird, ihre Existenz mit dem ihnen von der Natur verliehenen Wurzelsystem fortzuführen. Während von einsichtsvollen Forstmännern allenfalls noch zugegeben wird, daß das Abschneiden der Pfahlwurzel unter die Uebelstände zurechnen sei, die man womöglich gern vermeiden möchte, wenn sie nicht zu lang wären, fällt es Gärtnern nur selten ein, solche Betrachtungen anzustellen. Das Abschneiden oder Verkürzen der Pfahl- oder Seitenwurzeln gehört hier zur Tagesordnung. Bei den jungen Pflänzchen, Aepfeln wie Birnen, insbesondere bei letzteren, bei denen man diese Operation für ganz unentbehrlich erachtet, wird im ersten Jahre schon die Pfahlwurzel um 2 Zoll verkürzt, dabei auch gelegentlich abgebildet, wie sie diese Operation ertragen, nicht aber wie sie aussehen würden, oder wie sie gewachsen wären, wenn man sie ihnen gelassen hätte (vergl. Lucas und Fr. Medicus, Lehre vom Obstbau, 2. Auflage, 1862, S. 12 und 13). Beim Versetzen werden dann die etwa 1½ bis 2 Fuß weit sich ausbreitenden Seitenwurzeln wieder abgeschnitten; dies auch wohl noch bei abermaligem Verpflanzen, namentlich bei starker Verletzung, wiederholt, um, wie man zu sagen pflegt, sie mit der Krone in Einklang zu bringen, alles nach individueller Schätzung, da sich hierüber keine Regeln geben lassen, so daß zuletzt oft ein wahrer Torso hergestellt wird, welcher bei seiner weiteren Entwickelung durchaus nicht geeignet erscheint, der von ihm gehegten Erwartung zu entsprechen. Wenn dieser Fall nun wirklich eintritt und der Baum vorzeitig

Digitized by Google

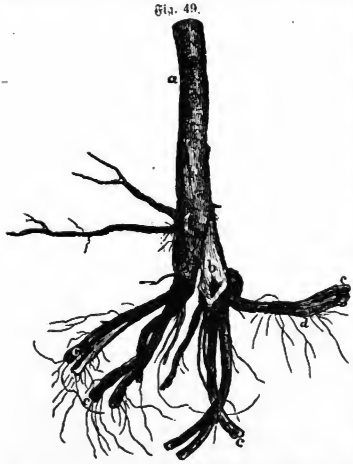
zu Grunde geht, so denkt man eher an alle möglichen und unmöglichen Ursachen, nur nicht an die eigentlichen, an die Schäden, welche

Fig. 47.

Fig. 48.

die Wurzeln durch das so oft wiederholte Beschneiden erlitten haben könnten, und doch wird der Tod der meisten Culturbäume eben nur durch die allmählich in Folge jener Behandlung eintretende und endlich überhandnehmende Fäulniß der Wurzeln herbeigeführt. Es folgen hier einige Abbildungen zum Beweise des Gesagten. Fig. 47. 6j. 4 Ctm. dicker Birnbaum mit abgeschnittener Pfahlwurzel in Folge unvollkommener Ueberwallung endlich b tieffaulig, in Folge dessen zu Grunde gegangen. Fig. 48. Ein Apfelbaum gleichen Alters, mit abgeschnittener Pfahlwurzel, ebenfalls tieffaulig. Die nach dem ersten Schnitt häufig hervorbrechenden zarten Wurzeln längst vertrocknet.

Fig. 49.



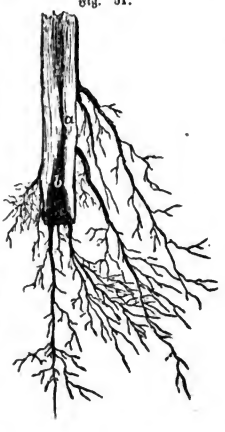
Der Längsdurchschnitt ist hier so dargestellt, daß man das faulige Innere sehen kann. Fig. 49. a Ein 6 Ctm. dicker 12jähr.

Digitized by Google

Pflaumenbaum bei b die Stelle als schwärzliche Narbe des Schnittes der Pfahlwurzel, was etwa vor 10 Jahren geschah. Nach 5 Jahren Verpflanzen und Beschneiden sämmtlicher Wurzeln, die auch sämmtlich zu faulen begannen, wodurch endlich der Tod des Baumes herbeigeführt wurde. Fig. 50. Eine abgestutzte und ebenfalls durch Vertikalschnitt geöffnete Wurzel. Die vollkommene Gleichgiltigkeit, mit welcher dieser Gegenstand in allen Handbüchern der gesammten Gärtnerei behandelt wird, hat dieser rücksichtslosen Behandlung Thor und Thür geöffnet und ihr in den weitesten Kreisen solche Verbreitung verschafft, daß es, wie ich wohl fühle, schwer halten wird, hierin sobald eine Aenderung herbeizuführen. Woher nun aber diese Gleichgiltigkeit — weil sich bis jetzt noch Niemand veranlaßt sah, den inneren Zustand solcher so vielfach beschnittenen Wurzeln näher zu untersuchen. Man begnügt sich und fühlt sich befriedigt beim Anblicke zahlreicher zarter Würzelchen, die auf dem Wurzelstumpfe zum Vorschein kommen, die auch nur im ersten Sommer einigermaßen üppig vegetiren, dann absterben, so daß nur der ursprüngliche Stock zum Treiben übrig bleibt, dessen verkürzte Zweige nur sehr langsam überwallen und lange vorher, ehe dies erfolgt ist, tief ins Innere hinein verrotten. Natürlich wirkt dies um so nachtheiliger, je zahlreicher dergleichen abgehackte Wurzel-Aeste nach mehrfach wiederholtem Versetzen vorhanden sind. Als Typus diene hier Fig. 51, der 3 Ctm. breite Längsschnitt eines vor 5 Jahren beim Versetzen verschnittenen Wurzel-Astes einer Acer platanoides, der es noch nicht gelungen war, durch Ueberwallung die Wunde zu schließen, daher weit hinreichende Vermoderung tief in das Innere hinein. b So sehen alle so behandelte Wurzeln und eben so auch alle Aeste aus, natürlich wohl mit einigen von der Art bedingten Modificationen, so daß es in der That ganz überflüssig erscheint noch mehr Abbildungen zu liefern. Nur den Durchschnitt eines Kugelakazien-Astes will ich noch beifügen (siehe

Fig. 50.

Fig. 51.



Digitized by Google

Fig. 52), damit man doch erkennen möge, wie ein Baum unter der Scheere des Gärtners sich befindet. Den Zweck scheint dies hier zu fördern, könnte man wohl sagen, aber wissen muß es der Cultivateur, warum zuletzt der Zweig abstirbt oder schon durch nicht allzustarken Frost endlich wegen Lebensschwäche vernichtet wird. Wenn er nicht mehr vermag, alle in Folge des Verschneidens faule Stellen (f) zu überwallen, erfolgt die Katastrophe.

Fig. 52.

Die Wurzeln der Stämme entfernen sich natürlich nach dem Verluste der Pfahlwurzel nur sehr wenig von der Oberfläche des Bodens. Sie können daher nur aus einem sehr beschränkten Theile desselben ihre Nahrungs-Stoffe beziehen, und werden endlich immer mehr aus der Tiefe, wohin sie gehören, emporgehoben, ja man kann wirklich sagen, in die Höhe geschraubt und allen Einflüssen der Witterung wie zu großer Feuchtigkeit oder Austrocknung, insbesondere dem Winterfroste ausgesetzt, dem sie in der natürlichen tiefen Lage sonst nicht preisgegeben worden wären. Wahrlich wegen dieses letzteren Umstandes verdiente unser Tadel allein wohl schon, in Erinnerung an die furchtbaren nach Millionen zählenden Verluste unserer Baumculturen in den letztvergangenen Wintern 1870 und 1870/71 in Erwägung gezogen zu werden. Man möge sich stets bemühen, die Wurzeln beim Herausnehmen so viel als möglich ganz zu erhalten und sich bei etwaigen Verletzungen nur auf das senkrechte Verschneiden der wirklich beschädigten zarteren Endigungen derselben zu beschränken und nicht, wie es meistens geschieht, den ganzen Ast bis tief ins Gesunde hinein zu entfernen.

Auch hier, wie in so vielen anderen Zweigen der praktischen Ausübung der Gärtnerei zeigt sich der Mangel methodischer Untersuchung, Anstellung von Gegenversuchen, durch welche jedes anscheinend gewonnene Resultat erst einer gründlichen Prüfung unterzogen wird, ehe es als wahr oder entscheidend angenommen wird. Daher die vielen Widersprüche, die geradezu verwirrend wirken, also sicher sehr nachtheiligen Einfluß ausüben. Man beschuldige mich keiner Uebertreibung, die Sache ist zu ernst, ihre Verbesserung liegt mir selbst sehr am Herzen, und zum Beweise dieser Behauptung höre man, wie man z. B. nach dem amtlichen Referat auf der letzten

Digitized by Google

Versammlung deutscher Pomologen, Obst- und Weinzüchter in Braunschweig im October d. J. über das beste Verfahren in Bezug auf das Beschneideln der Krone und Wurzeln beim Verpflanzen der Obstbäume verhandelte und urtheilte.

„Garteninspector Ad. Koch (Braunschweig) leitete die vierte Frage: „Ueber das beste Verfahren in Bezug auf das Beschneiden der Krone und Wurzeln beim Verpflanzen der Obstbäume" ein.

Bei der sehr belebten Discussion betheiligten sich die Herren Professor Belke (Ungarn), welcher empfiehlt, einige Zweige ganz fortzuschneiden, die andern aber unbeschnitten zu lassen, Hänel (Magdeburg), welcher günstige Resultate von dem Nichtbeschneiden der obern Krone im ersten Jahre anführt, Revierförster Magenau (Stuttgart), welcher die Einrichtung von Versuchsstationen empfahl, um noch bestimmtere Resultate zu erzielen, Director Stoll (Proskau), Superintendent Oberdieck (Jeinsen) und Wanderlehrer Arnold (Rheinpreußen), welche Herrn nach ihren zum Theil langjährigen Erfahrungen sich unbedingt für das Beschneiden der Bäume beim Verpflanzen aussprachen, Baumschulenbesitzer Späth (Berlin), der das Beschneiden junger Bäume und nur das Ausschneiden älterer für richtig hält, Dr. Lucas (Reutlingen), der sich viele Jahre eingehender mit der Frage beschäftigt hat und nach seinen Erfahrungen das Beschneiden der Zweige beim Pflanzen, mit Ausnahme etwa häßlicher Zweige, für schädlich hält, aber im zweiten Jahre entsprechend stark schneidet, Geh. Kammerrath Uhde (Braunschweig), der von einem rationellen Rückschnitt (?), namentlich bei kräftigen Pflanzen, stets die besten Erfolge gehabt hat, Garteninspector Silex (Tamsel) und Apotheker Reiß (Peckelsheim in Westfalen), welche sich den Erfahrungen des Director Stoll anschließen: seien die Endspitzen durch einen starken Winter vom Frost berührt, da sei ein gründliches Beschneiden namentlich wichtig."

Wem wäre es nicht bekannt, daß sich bei dieser Discussion unsere namhaftesten Pomologen betheiligten und doch gelangte man nicht zu irgend einem entscheidenden Resultate, weil Jeder sich nur auf seine Erfahrungen berief, aber nicht daran gedacht hatte, sie auf rationellem oben bezeichneten Wege zu begründen, wie dies eben nur durch Gegenversuche und Untersuchung des Inneren, insbesondere durch einfache Längsschnitte schon ohne alle Anwendung des Mikroskopes erfolgen kann. Von diesem Gesichtspunkte aus bitte ich alle meine diesfallsigen Beobachtungen in Betracht ziehen zu wollen, die sich hier freilich vorzugsweise nur auf die Behandlung des Wurzelsystemes unserer Obstbäume beziehen, aber auch für die ihrer Stammtheile Beachtung verdienen,

Digitized by Google

wie wohl mir natürlich nicht entgeht, daß es sich hierbei um möglichst reiche Fruchtbildung, also um ganz andere Zwecke als bei der Cultur der Waldbäume handelt und ohne Schnitt sich dies nicht erzielen läßt.

Inwieweit sich nicht auch hierin noch viele Verbesserungen anbringen ließen, kann ich in Erinnerung an die obigen in Braunschweig und oft auch schon anderswo gepflogenen Verhandlungen nur vermuthen, da mir hierüber eigene Erfahrungen nicht zu Gebote stehen, meine aber, daß, wenn ich die klägliche äußere Erscheinung von Tausenden unserer Culturbäume betrachte, auch hier durch Hieb und Schnitt viel zu viel geschieht und dergleichen ihnen oft erspart werden würde, wenn man die Nachtheile in Erwägung zöge, welche das Innere der Stämme dadurch erfährt. Um dies näher auch für Obstbäume zu beweisen, habe ich auf Tafel IX. die Folgen von Asthieben bei älteren Aepfelbäumen abgebildet, die sich ähnlich verhalten. Fig. 1. Nat. Gr. Vordere Ansicht. a Stamm, b und c theilweise Ueberwallung. Fig. 2. Längsschnitt. a und b wie bei der Vorigen, c and d verrotteter Ast. Fig. 3. Vordere Ansicht. Vollste Ueberwallung. Fig. 4. Längsschnitt, Buchstaben derselben, Bedeutung wie bei Fig. 1 und 2. Ebenso nat. Gr. Wenn ich auch sehr wohl weiß, wie schwer es hält, veralteten Mißbräuchen wirksam entgegen zu treten, so zweifle ich doch nicht an einigem Erfolge meiner von Jedermann so leicht zu controlirenden Vorschläge, die ja nur darauf hinausgehen unsere Obstbäume in völlig gesundem Zustande und so lange als möglich zu erhalten, in welchem sie allein nur die höchsten Erträge, viel reichlicher als bisher, erwarten lassen, welche Ansicht wohl schwerlich bestritten werden kann.

Wenn ich mich nun zur Betrachtung der Behandlung unserer anderweitigen Culturbäume wende, so muß ich leider bekennen, daß man hier ziemlich allgemein, mit nur sehr wenigen Ausnahmen, noch viel rücksichtsloser verfährt, als bei der Obstbaumcultur. Sehr selten bemüht man sich, so leicht dies auch in den meisten Fällen zu bewerkstelligen wäre, die Wurzeln vollständig zu erhalten und gefällt sich obendrein auch noch, den ganz willkürlichen schon oft erwähnten Satz, die Wurzel mit der Krone in Einklang zu bringen, in der höchsten Potenz anzuwenden, d. h. diese, gleichviel ob verletzt oder nicht, nach Willkür zu beschneiden. Wenn man genau zu bestimmen vermöchte, daß so und so viel Wurzellänge einem bestimmten Längenwachsthum der Krone entspräche, hätte der Satz noch einen Sinn, da sich dies aber begreiflicherweise gar nicht festsetzen, ja nicht einmal ungefähr schätzen läßt, bleibt es dem Gutdünken eines Jeden überlassen, die Schneidelust auf das Aeußerste zu befriedigen

Digitized by Google

und die Krone nach Möglichkeit durch Entfernen ihrer zahlreichen knospenbedeckten Aeste zu verstümmeln, deren Entwickelung zur Existenz des ganzen Baumes so nothwendig erscheint.

Auf die Erhaltung der schönen, manchen Bäumen eigenen Form wird dabei auch keine Rücksicht genommen; nicht achtet man die zierlichen zweireihig gestellten Aeste der Ulmen, noch der dreigabligen Verzweigungen der Eschen- und Ahornarten, die diesen Bäumen die herrliche Pyramidenform verleihen, am schlimmsten jedoch verfährt man mit den Linden, diesen wahren Prügelknaben unserer Cultivateure.

Man erhält sie aus unseren Wäldern, wo sie größtentheils in tiefgrundigem, lockerem Laubboden wachsen, also ihr vollständiges Herausnehmen mit keinen großen Schwierigkeiten verknüpft erscheint, wie auch aus Baumschulen meist als wahre Krüpel mit 2—3 abgehackten Wurzeln und eben so viel Aststummeln, welche einen gar gräulichen Anblick gewähren und Stangen ähnlicher als Bäumen erscheinen. An die überaus zierliche symmetrische Entwickelung des Baumes, die durch die schlanken, unter bestimmten spitzen Winkeln hervorsprossenden Aeste bewirkt wird, ist nun sobald nicht mehr zu denken. Ordnungslos werden die Knospen genöthigt sich zu entwickeln, sie wachsen in einander, ein Ast genirt den anderen, viele vertrocknen und Niemand vermag noch eine Spur von der herrlichen Form zu entdecken, die sonst bei einer naturwüchsigen Linde unsere Bewunderung erregt. Dabei faulen ferner die abgehaueuen Aeste und Wurzeln tief hinein, ehe die gütige Natur es vermag durch Ueberwallungsschichten die Wunden zu schließen, und niemals wird man daher eine auf diese Art einmal oder wiederholt versetzte Linde mit gesunden Aesten und Wurzeln antreffen. Mehr als ein Menschenalter kann nach solcher Behandlung vergehen, ehe der Baum alle diese ihm zugefügten Verletzungen durch vielfältige Ueberwallungsprocesse zu überwinden vermag. Daher bei der allgemeinen Verbreitung dieses Verfahrens die Seltenheit gut erhaltener Linden in Deutschland. Die vielbesprochenen Linden Berlins, Unter den Linden, zeigen eine wahre Musterkarte von auf diese Weise seit langer Zeit mißhandelten Bäumen.

Zum Beweise unserer Behauptungen dienen folgende Abbildungen Fig. 53. Eine vier Meter hohe Linde, wie sie allgemein in unseren Alleen gefunden wird, mit vielfach verschnittenen und nun unregemäßig in einander hinein wachsenden Aesten, die an den Spitzen noch nicht überwallt und daher im Inneren tieffaulig sind, wie Fig. 54. zu zeigen bestimmt ist a Durchschnitt eines abgestutzten im Ausschlagen

Digitized by Google

Fig. 53.

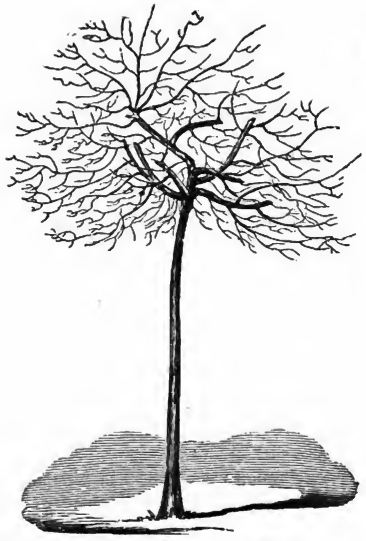
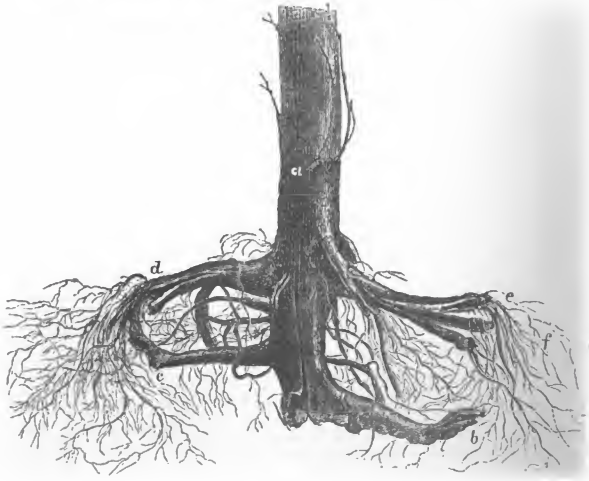


Fig. 54.

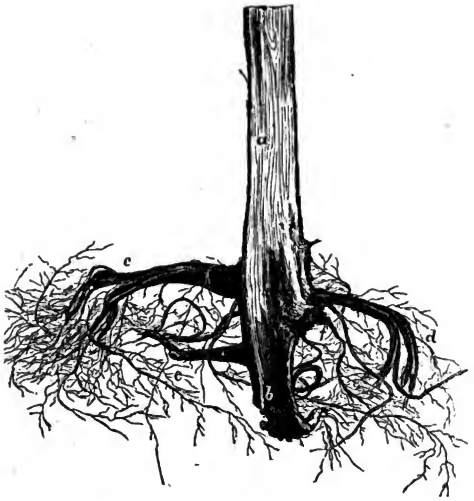
Fig. 55.



Digitized by Google

begriffenen Lindenastes; b abgeschnittene Stellen; c Verrottung; d und e in seitlicher Richtung hervorbrechende Knospen. Fig. 55. a Eine 15 Ctm. starke Linde aus dem Walde mit abgehackten Wurzeln versetzt und wieder beschnitten; nach drei Jahren an diesen Stellen überall faul, wie der Durchschnitt der Wurzeln erkennen läßt. Den kläglichen Zustand des Inneren zeigt Fig. 56. Ein Vertikalschnitt; a der

Fig. 56.



Hauptstamm; b die am meisten afficirte Hauptwurzel; c, d, e abgehackte, ebenfalls im Inneren faule Wurzeln. Stelle eines Wurzel-Astes, der nur schwache Fasern getrieben und schon bald in bis in das Innere hinein sich erstreckende Fäulniß übergegangen war.

Inzwischen mögen diese wenigen Beispiele genügen, die wir sehr leicht zu vermehren im Stande wären, da das hier gerügte Verfahren fast überall geübt wird. Bei der Behandlung der Stämme zu besonderen gärtnerischen Zwecken wird das Beschneiden immer eine Hauptrolle spielen und zwar ganz unentbehrlich, doch aber ganz nützlich sein, die Folgen eines jeden Eingriffes dieser Art zu kennen, wovon man aber bis jetzt gar keine Ahnung hatte, wie der Einblick in irgend ein Handbuch oder in eine zur Pflege der Baumwelt erlassene Instruction lehrt. Das Schneiden der Wurzeln und darnach auch

Digitized by Google

der Krone wird hier überall auf ganz harmlose Weise als eine selbstverständliche Operation bezeichnet, welche Anordnung sich denn auch so eingebürgert hat, daß man sie nur durch ausdrückliches Verbot zu verhindern vermag. Eine noch ärgere Verletzung wird den Bäumen, insbesondere auch wieder Allee- und namentlich Lindenbäumen durch das sogenannte Kappen, Abhauen großer Aeste, zugefügt, welches man bei Vertrocknung einzelner Aeste als eine Art Heilmittel anwendet, statt sich auf bloße Entfernung derselben zu beschränken.

Wollen wir aber von diesem Gesichtspunkt aus das höchste erreichen, erscheint es durchaus nothwendig, die Natur nicht erst in die Nothwendigkeit zu setzen, unsere Fehler zu verbessern, sondern sie frei walten zu lassen wie sie gewohnt ist die Baumwelt zu erziehen.

Digitized by Google

3. Schluß.

Wenn man nun freilich sieht, um das Ganze des getadelten Verfahren noch einmal zusammenzufassen, wie man mit den Bäumen umgeht, wovon sicher das große Publikum kaum eine Ahnung hat, wie man ihnen schon am Anfange ihrer Entwickelung die zu ihrem Haushalt von den ewigen Vegetationsgesetzen bestimmte Pfahlwurzel abschneidet und sie somit der Fähigkeit beraubt, von den zu ihrer zeitlichen Existenz angewiesenen Bodenschichten ihre Nahrung zu entnehmen und sich, wie die Eichen auf Jahrhunderte lang, durch tiefe Lage vor der Gewalt der Stürme und vor Einfluß der Kälte zu bewahren, wenn man ferner sie ihrer Aeste, Knospen und Blätter oder ihrer Lungen und Mäuler, wie Schleiden mit Recht sagt, beraubt, so muß man allerdings wohl die Natur bewundern, daß sie dennoch, trotz unseres verkehrten Verfahrens, wodurch Tausende und abermal Tausende zu Grunde gehen, noch so außerordentliches schafft, wird sich aber doch nicht der Ueberzeugung verschließen, wie ganz anders sich wohl alle diese Verhältnisse gestalten dürften, wenn man mit Vermeidung der von mir gerügten Culturfehler ihrem Walten nicht hindernd entgegentrete. Sollte man sich denn nicht auch endlich einmal geneigt fühlen, alte gewohnte Wege zu verlassen und neue einzuschlagen, wie zu dergleichen Maßnahmen die Geschichte in anderen Zweigen der angewandten Naturwissenschaften so viele aufzuweisen hat.

Nur zu lange haben wir die Baumwelt zu egoistischen Zwecken ausgebeutet, ihr Wachsthum, wie in der Zopfzeit der Gärtnerei, nach wunderlichen Formen gemodelt, oder sie zur Hyperproduction von Früchten genöthigt, ohne ihre naturwüchsigen Schönheiten in den Vordergrund zu stellen oder ihrer eigentlichen Ursachen auch uns näher bewußt zu werden.

Unwillkührlich werden wir von der Zierlichkeit eines solchen schönen Baumes ergriffen, ahnen aber nicht, daß diese auf der herrlichen durch bestimmte, ganz unabänderliche Regeln festgestellten Verzweigung seiner Aeste und Vertheilung seiner Blätter beruht, welche unser Culturverfahren in ganz rücksichtsloser von uns geschilderter Weise min-

Digitized by Google

bestens zu stören, wenn nicht gar zu zerstören sich bestrebt. Die Künste, sonst bestimmt, unseren Verhältnissen eine höhere Weihe zu verleihen, treten uns auch nicht helfend zur Seite. Wenn in der Malerei auf Costüme, auf innere und äußere Ausstattung, Beigaben verschiedener Art die peinlichste Sorgfalt verwendet wird, sieht sich die Pflanzenwelt nur zu oft empfindlich vernachläßigt.

Man mischt die durch verschiedene Blüthezeiten getrennten Floren unter einander, ziert Herbstlandschaften mit Frühlingsblüthen und umgekehrt, stattet sie alle mit den wunderlichsten, nur nicht naturgetreuen Formen und Farben aus und hat trotz aller Wanderungen in den Wäldern noch nicht gefunden, wodurch sich ein Nadelholz von dem specifischen Laubholz unterscheidet, denn man denkt nicht daran, es mit wirtelförmiger Stellung seiner Aeste auszustatten, wodurch es erst sein wahrhaft charakteristisches Gepräge erhält. Nur dann wird den Malern eine naturgetreue Darstellung der Baumwelt gelingen, wenn sie ihre Studien nicht mit den beblätterten, sondern mit den laublosen Bäumen und 'zwar mittelst der Photographie beginnen und dann erst die so gewonnene Basis mit Blättern bekleiden. Wenn man dann auf diese Weise von allen Seiten sich bemühte, Interesse für die erhabensten Gebilde der Pflanzenwelt wach zu rufen, wird man sich mit Widerwillen gegen die Verstümmelungen der Baumwelt erheben, denen wir jetzt noch fast überall begegnen. Jedoch wenn auch nach dieser Richtung hin schon Schädigung des Nationalwohlstandes erfolgt, so kommt diese Rücksicht doch noch viel mehr in Betracht, wenn es sich um die Sorge für unsere Eichenwälder handelt, deren Erhaltung mich besonders beschäftigt und überhaupt zu diesen umfangreichen, durchweg auf Beobachtungen nicht auf Theorien gegründeten Untersuchungen veranlaßte.

Vier Jahre sind seit der ersten Veröffentlichung derselben verflossen, durch welche man eingestandenermaßen auf bisher unbeachtet gebliebene Uebelstände aufmerksam gemacht wurde, doch ist mir nicht bekannt geworden, daß sie an maßgebender Stelle in ernsthafte Erwägung gezogen und Maßregeln zur Beseitigung derselben ergriffen worden wären.

Möge dieser wiederholten Mahnung ein günstigeres Geschick zu Theil werden. Mir selbst will ich den Vorwurf nicht ersparen, erst so spät vorliegende Anschauungsweisen gewonnen zu haben, wozu ich bei meiner vielfachen Beschäftigung mit der Baumwelt wohl früher hätte gelangen können.

Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

I. Verzeichniß der Holzschnitte.

Fig. 1. In eine Pappel eingewachsene eiserne Kette, a. Holz vielfach gewunden, b. Kettenglieder, c. durch Eisenoxyd roth gefärbte Holztheile.

Fig. 2. Zahlen eingeschnitten. Inschrift in den Stamm einer Esche: 3/9 1870.

Fig. 3a. Fichtenstamm von 20 Jahren mit gallenartigen Auswüchsen; b. einzelne gallenartige Auswüchse; c. abgebrochene Exemplare, auf deren Grunde man noch die Holzkreise des Adventivastes sieht; d. Verticalschnitt eines größeren, um die Holzlagen noch deutlicher zu zeigen; e. lappenförmige Bildung.

Fig. 4. Buche mit lappenförmigen berindeten Holzbildungen auf der Rinde, die nicht mit ihr verwachsen sind; a. vordere Ansicht; b. lappenförmige, frei herunterhängende, nicht mit dem Stamm wieder vereinigte Holzlagen; c. Stelle woher der Querschnitt der folgenden Figur entnommen worden ist.

Fig. 5. Querschnitt der vorigen Figur, entnommen von Fig. 4c. a. der Stamm mit 20 Jahresringen; b. Ausgangspunkt des Kambiumergusses oder Bildungsstätte des lappenförmigen Auswuchses, der noch mit eigener Rinde (c) versehen ist.

Fig. 6. Verticalschnitt einer knollenförmigen Anschwellung an der Wurzel einer sonst gesunden Kiefer; a. die Wurzel; b. die Geschwulst mit ihren erweiterten Jahresringen. Keine Spur einer Verletzung oder Beschädigung durch Insekten.

Fig. 7. Traubenförmig zusammengesetzte Anschwellung von 20 Ctm. Durchmesser, an einer Fichte. Sämmtliche einzelne unter einander verwachsene Knollen mit Rinde versehen.

Fig. 8. Verticalschnitt der vorigen; a. Holzlage; b. Rinde; c. Holzlagen, die bis an die Rindenbruchstücke verlaufen, aber durch diese an der Vereinigung verhindert werden.

Digitized by Google

Fig. 9. Taxodium distichum, Wurzelstock; a. Stamm; b. Knollige Auswüchse, die auf den Wurzeln (c) sitzen.

Fig. 9A. Verticalschnitt durch eine der größten Knollen von 10 bis 15 Ctm. Dicke des vorigen Wurzelstockes, 20ste verjüngt. Das Centrum ist beim Durchschneiden nicht genau getroffen. Man darf seine Lage etwa bei a. annehmen; b. die breiteren Jahreslagen der oberen oder der Lichtseite, c. die gedrängteren oder engeren der unteren oder der Schattenseite.

Nachträgl. Anmerk. An der Basis einiger Eucalyptus-Arten, aber noch am Stamme, nicht an der Wurzel, sah ich in unserm Garten ebenfalls rundliche Knollen, namentlich bei Eucalyptus globulus.

Fig. 10. Rinde mit warzenartigen concentrischen Auswüchsen. (Original entlehnt aus Stenzels Abhandlung.)

Fig. 11. Entrindetes Stämmchen von Acer platanoides mit zahlreichen, aus Adventivknospen entstandenen Holzkegeln, die a. stachelartig hervorragen, bei b. eine Anzahl quer durchschnittene, um die einzelnen concentrischen mit einander verwachsenen Holzlagen zu zeigen.

Fig. 12. Querschnitt einer alten knorrigen Birke vom Hardanger Fjord in Norwegen; a. Jahresringe mit dem Markcylinder; b. durchschnittene mit Rinde noch versehene Aeste.

Fig. 13. Vordere Ansicht einer ähnlich gewachsenen Birke, mit vielen rundlichen Ansätzen der abgebrochenen oder abgeschnittenen Zweige.

Fig. 14. Längsschnitt durch einen 130jährigen Kieferstamm; a. die Jahresringe; b. der abgebrochene Aststummel; ba. Rindenreste; c. anderweitige durchschnittene kleinere Aeste.

Fig. 15. Querschnitt eines Asthiebes, Quercus pedunculata, auch getheert, Centrum, nat. Größe, im ersten Jahre; a. Jahresringe mit zahlreichen Sprüngen; b. die von oben herabdringenden Kambiallagen. (Von Herrn Oberförster Blankenburg.)

Fig. 16. Horizontalschnitt zweier (a. und b.) mit einander verwachsener Wurzeln von Robinia Pseudacacia in nat. Größe; c. die Rinde; d. Holzringe; e. und f. herausgedrängte Rinde, zwischen welchen g. eine Furche; h. die endlich verwachsenen Holzringe; i. Rinde noch wohl erhalten, weil der gegenseitige Druck der Wurzeln auf selbe nicht einzuwirken vermochte.

Fig. 17. Querschnitt zweier mit einander bereits fast vollständig verwachsener, entrindeter Fichtenstämme, a. und b. vom Zobten (Herr Forstmeister von Ernst), nat. Größe von 4 Ctm. Durchmesser. Die vollständige Verwachsung erfolgte etwa im 20. Jahre bei c. Auch

Digitized by Google

hier ist in der Mitte bei d. ein Stück Rinde zurückgeblieben, die dem Drucke nicht ausgesetzt war. Die äußere Rinde fehlt.

Fig. 18. Längsschnitt einer henkelförmigen Verwachsung zweier Aeste aus einer Weißbuchenhecke, a. der kleinere, b. der größere Ast, der in den ersteren eingewachsen ist; c. Verwachsungsstelle mit den bogenförmig sich von beiden Seiten gegeneinander neigenden Holzlagen und der unterhalb sich schon vereinigenden Rinde, wovon bei d. noch ein Rest aus vorhererwähnter Ursache zurückgeblieben ist.

Fig. 19. Verticalschnitt eines Weißtannen-Wurzelstückes a, welches eine Rothbuchen-Wurzel (b.) überwachsen hat.

Fig. 20. a. Eichen (Quercus pedunculata); b. die Ueberwallungsschichten, welche sich auf dazwischen befindliche Bänke wie eine flüssige Masse ausbreiten; c. eine solche Ueberwallungsschicht, der die Unterlage vor ein Paar Jahren abgebrochen ward, daher sie wie eine vom Stamme ausgehende Leiste frei hervorragt.

Fig. 20A. Oberfläche einer entrindeten Rothbuche. a. Stamm mit Rinde, b. einzelne bei den Markstrahlen vorkommende Holzpartieen, c. sich vereinigende größere Abtheilungen.

Fig. 21. Birnbäumchen von 2 Meter Höhe, Frostwirkung an jüngeren Zweigen. Querschnitt des oberen Astes, schwächste Einwirkung, ausgehend vom Markcylinder, folgend excentrisch dem Verlauf der Markstrahlen regelmäßig sternförmig; a. der Markcylinder; b. die Markstrahlen; c. der Holzring mit seinen Holzzellen und Gefäßen.

Fig. 22. Dasselbe, aber von einer stärker afficirten Stelle; a., b., c., dieselbe Bedeutung.

Fig. 23. Querschnitt eines nur stellenweise inclusive zuerst 1870 und 70/71 theilweise erfrorenen 8jährigen Birnbäumchens; a. Frostwirkung.

Fig. 24. Ebenfalls ein im Februar 1870 theilweise beschädigtes Birnbäumchen; im October 1872 abgeschnitten. Mit fächerförmigen Flecken.

Fig. 25. Von demselben, c. aber 4 Zoll höher. Im Allgemeinen schwächer, doch an einer Stelle bis zur Rinde afficirt.

Fig. 26. Wie der Vorige. Vollständig bis zur Rinde ergriffen, die jedenfalls im Laufe des Sommers abgesprungen wäre.

Fig. 27. Fünfjähriges, gleichfalls im Februar 1870 bis zur Schneedecke 1 Fuß vom Boden theilweise erfrorenes Birnbäumchen; a. Frostwirkung, bis zur Rinde, die an dieser Stelle auch vertrocknete und im Laufe des Sommers sich löste; b. abermalige Schädigung 1870 und 71; c. Wachsthum 1872. Versuch der Natur, durch Ueberwallung den entrindeten Theil des Stammes zu überziehen.

Digitized by Google

Fig. 28. Im Inneren 1871 ganz erfrorenes Birnbäumchen. a., b., c. dieſelbe Bedeutung wie in Fig. 28.

Fig. 29. Apfelbaum mit 1870 im Februar beſchädigten Knospen. Querſchnitt; a. die beſchädigte gebräunte Stelle; b. die durchſchnittenen zur Knospe gehenden Holzbündel.

Fig. 30. Erfrorener Zweig von Prunus Padus 1871; a. Froſtrißſtelle: b. afficirt und gebräunt.

Fig. 31. Querſchnitt ¼ nat. Größe eines Aſtes von Acer Pseudoplatanus aus Lampersdorf (Kreuzahorn von Lampersdorf Gppt. l. c. Tab. V. Fig. 1); a. der Stamm mit ſeinen Jahresringen, der im 30. Jahre erfror: b. Markcylinder; c. und d. größere erfrorene Kreisabſchnitte; e. und f. die kleineren.

Fig. 32. Querſchnitt von 20jährigen Sorbus intermedia, im Inneren Markcylinder mit der Corona erfroren; a. Jahresringe; b. ſternförmige Froſtwirkung. (Von Herrn Director Petzold.)

Fig. 33. Querſchnitt von 3 Ctm. Durchmeſſer eines Stammes von Acer Pseudoplatanus aus den Lampersdorfer Forſten; a. Jahresringe; b. Anfang des Froſtriſſes; c. Wirkung deſſelben auf das Innere; ſtrahlenförmige Ausbreitung der braun gefärbten oder getödteten Holzlagen; d. Ueberwallungsſchichten, denen es endlich bei e. erſt gelingt, die Spalte zu ſchließen und daher eine ſo auffallend gebildete Froſtleiſte hervorbrachten.

Fig. 34. Buchenſtamm, ebendaher, von 4 Ctm. Durchmeſſer mit 2 gegenüberſtehenden bereits überwallten Froſtriſſen von 2 Ctm. Länge, die dem Stamm ein geflügeltes Anſehen verleihen; a. der Stamm mit ſeinen Jahresringen; b. die nicht geſchloſſenen Froſtriſſe; c. die Ueberwallungsſchichten, die den Schluß bewirkten.

Fig. 35. Querſchnitt einer Steineiche, Quercus Robur (Herr Oberförſter Linz in Krummendorf), 5 Ctm. Durchmeſſer; a. Stamm mit ſeinen Jahresringen; b. der Froſtriß; c. endlicher Schluß durch die Ueberwallungslagen; d. anderweitige Sprünge.

Fig. 36. Vordere Anſicht des unteren Theiles einer Froſtleiſte einer Weißtanne (Herr von Thielau auf Lampersdorf); a. Froſtleiſte; b. mit mehreren parallelen erhabenen Leiſten, die ſich bei c. abrunden; d. rundliche, durch Adventivknospen veranlaßte Erhabenheiten von derſelben Beſchaffenheit wie bei Fig. 10.

Fig. 37. Querſchnitt des Vorigen; a. Stamm mit ſeinen Jahresringen; b. Froſtſprung; c. Schluß durch die Ueberwallungsſchichten.

Fig. 38. Vordere Anſicht einer ſehr abgeſtumpften Froſtleiſte einer Weißbuche; a. Stamm; b. Froſtleiſte; c. Furche, noch nicht erfolgter Schluß. (Von Herrn Oberforſtmeiſter Tramnitz.)

Digitized by Google

Fig. 39. Querschnitt der Vorigen. a. Frostrisse; b. Folgen desselben im Inneren, anfänglich fächerförmige, dem Verlaufe der Markstrahlen entsprechende Ausbreitung, dazwischen schon Fäulniß und Verrottung.

Fig. 40. Querschnitt einer Fichte, Pinus Abies L., von 3 Ctm. Durchmesser, von fast viereckiger Gestalt; a. Jahresringe; b., c., d., e. Frostleisten, fast sämmtlich, mit Ausnahme von d. überwallt; f. zahlreiche excentrische Sprünge im Inneren; g. dergleichen in concentrischer Richtung.

Fig. 41. Querschnitt von 1 Meter Durchmesser einer Steineiche, Quercus pedunculata (von Herrn Forstmeister v. Ernst von Proskau); a. Holzlagen überhaupt; b. und c. frühere Frostrisse; d. bis l. Frostrisse von 1871.

Fig. 42. Vordere Ansicht eines Tulpenbaumes im hiesigen botanischen Garten, von ½ Meter Dicke; a. alte, bereits verwachsene 8 Meter lange Frostleiste; b. später entstandene abwechselnd gestellte und zum Theil wieder überwallte Frostrisse.

Fig. 43. a. Junge Pflanze mit der Pfahlwurzel; b. Pfahlwurzel; c. Seitenwurzeln; d. a. Stellen, wo sie weggeschnitten zu werden pflegt oder auch etwas höher bei d. b. (Von Herrn Oberförster Boßfeld, der die Pfahlwurzel stets sorgfältig erhält.)

Fig. 44. 2jährige junge Eiche mit bis an den Wurzelhals geschnittener Pfahlwurzel; a. Pflänzchen; b. Narbe der abgeschnittenen Pfahlwurzel, von welcher sich die Seitenwurzeln nun fast horizontal entwickelten.

Fig. 45. Eiche, 2jährig mit etwa in der Mitte abgeschnittenen und faulenden Pfahlwurzeln; b. die faulende Stelle.

Fig. 46. Pinus lasiocarpa, 6jährig; a. der Stamm; b. die schneckenförmig gekrümmte oder gerollte Pfahlwurzel; c. das senkrecht herabsteigende Ende derselben.

Fig. 47. 4 Ctm. dicker Birnbaum mit abgeschnittener Pfahlwurzel; a. Pflänzchen; b. Schnitt.

Fig. 48. Junger Apfelbaum; a. und b. der Pfahlwurzelabschnitt, tief faulig. Von demselben Durchmesser.

Fig. 49. Pflaumenbaum; a. die Stelle, wo der erste Schnitt geschah bei der Pfahlwurzel; a., b., c., d. abgestutzt, sämmtlich innerhalb faulig, in Folge dessen der Baum endlich einging. Die Wurzeln wurden centrisch durchgeschnitten, um das Innere auch zugleich zeigen zu können. Stamm von 6 Ctm. Dicke.

Fig. 50. Etwas größer eine abgeschnittene und innerhalb tief faulige Wurzel; a. die Wurzel, von wo sie abgeschnitten ward; b. die faulige Stelle.

Digitized by Google

Fig. 51. Ahorn, Acer platanoides, vor 5 Jahren verpflanzt. Alle Wurzeln abgeschnitten; a. die 3 Ctm. dicke Wurzel; b. die abgestutzte, die Hälfte der Länge faulig, schon verrottet.

Fig. 52. Längsschnitt durch den Zweig einer 12 Ctm. langen sogenannten Kugelakazie; a., b., c., d. die Grenzen der in verschiedenen Jahren erfolgten Abschnitte; e. wohl erhaltene äußere und f. verrottete innere Theile.

Fig. 53. Linde von 4 Meter Höhe mit vielfach verschnittenen Aesten, die nun unregelmäßig in einander wachsen.

Fig. 54. Durchschnitt eines abgestutzten Linden-, eben im Ausschlagen begriffenen Astes, mit a. und b. rechtwinklig gestellten Knospen; c. tief verrottete Stellen des nun zu überwallenden Astes.

Fig. 55. Mehrfach versetzte 15 Ctm. dicke Linde mit abgestutzten Wurzeln, die, wie der Längsschnitt zeigt, alle von der Schnittstelle bis tief ins Innere faul sind. a. Oberer Theil des Stammes, mit Ausschlag; b. abgehauene Pfahlwurzel faul, ebenso b. die nächste seitliche Fortsetzung durch die übrigen (c.—f.) abgehauenen, hier der Länge nach aufgeschnittenen abgestutzten Wurzeläste.

Fig. 56. Durchschnitt des Vorigen; a. Stamm; b. Stelle wo sich die Pfahlwurzel befand, bis tief ins Innere verrottet; c., d., e. die ebenfalls verrotteten Seitenwurzeln, f. die Stelle, wo hart am Stamm eine abgehauen worden.

II. Inhalt der lithographirten Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Eiche, Quercus pedunculata, Längsschnitt.
a. einjähriger Astschnitt, Centrumlängsschnitt, Ueberwallung.
b. Ueberwallung.
c., d. und e. Zeichen von Destruction.

Fig. 2. Centrumlängsschnitt einer 16jährigen Eiche von 12 Ctm. Durchmesser und mit zweijährigen Asthieben.

Fig. 3. Vordere Ansicht einer 10jähr. Eiche mit 4jähr. Asthieb.
3a. Abschnitt.
3b. Ueberwallende Jahreslagen.

Fig. 4. Centrumlängsschnitt der Vorigen, Längsschnitt.
4a. und b. Wie bei Fig. 3 überwallende Jahreslagen.
4c. Verrottete Schichten.

Fig. 5 u. 6. Achtjähriger Fraxinus excelsior, Centrum-Längsschnitt.
a. Ueberwallte todte Theile in Folge von Asthieben.
b. Ueberwallte Schichten.
c. Abgebrochene Stammspitze.

Digitized by Google

d. Ueberwallungsschicht, die den todten Stammtheil c. mit der Zeit einschließen wird.

Tafel II.

Fig. 1. 7–8jährige Ueberwallung einer 34jährigen Quercus Robur, halbe natürliche Größe, Querschnitt.
1a. Rinde.
1b. Jahreslagen, begrenzt durch punktirte Gefäße.
1c. Markcylinder.
1d. Markstrahlen, α große β kleine.
1e. Die überwallenden Jahreslagen.
1f. Die überwallten Aststumpfe, α—β

Fig. 2. Steineiche, vordere Ansicht, siebenjährige Ueberwallung, $^1/_2$ nat. Größe.
a. Stamm.
b. Ueberwallungsschichten.

Fig. 3. Längsschnitt der Vorigen.
a. und b. Dieselbe Bedeutung.
c. Verrottete Stellen.

Auf der Tafel muß es am Ende bei Fig. 3 heißen Centrumsschnitt von Fig. 2 statt 3.

Tafel III.

Fig. 1. Quercus pedunculata W., Asthieb von 1853, mit vollständiger Ueberwallung.
a. Rinde.
b. Ueberwallung.
c. Mitte der Ast-Narbe (Herr Oberförster Blankenburg in Kottwitz).

Fig. 2. Quercus pedunculata, 16jähr. Längsschnitt.
a. Rinde.
b. Die alten Holzlagen.
c. Ueberwallungsschicht.
d. Ein zufällig hineingerathenes, überwalltes Holzstück.
e. Durchschnitt großer Markstrahlen.

Tafel IV.

Fig. 1. Quercus pedunculata W., 15jährig., nat. Größe.
a. Rinde des Stammes.
b. Ueberwallungsschicht.
c. Rinde entfernt und dadurch bloßgelegter Astabschnitt um den Ursprung des Astes und das Innere selbst zu sehen.

Digitized by Google

d. Das abgeschnittene zurückgelegte Rindenstück.
e. Die Mitte der Astnarbe.

Fig. 2. Fichte, Pinus Abies, mit Astansätzen, nat. Größe.
a. Querschnitt mit 30 Holzlagen.
b. Stelle, wo sich der Markcylinder befand.
c. Die aus ihm hervorgehenden Aeste.
d. Die Stellen, wo die Aeste auf der Oberfläche zum Vorschein kommen (von Dr. Beinert).

Tafel V.

Fig. 1. Quercus Robur, Querschnitt, 20jähr. Ueberwallung, 1/4 natürliche Größe.

Fig. 1a. Rinde.

1b. Jahreslagen, begrenzt durch Gefäße.
c Markcylinder.
d. Markstrahlen; dα große, dβ kleine.
e. Ueberwallte Jahreslagen.
Bei f. Sehr verrottet.
g. Sprünge im Holzkörper.

Tafel VI.

Fig. 1. Querschnitt, Quercus Robur, halbe nat. Größe, Aststummel, um zu zeigen, daß er auch in kurzer Zeit verrottet.
a. Rinde.
b. Jahreslage.
c. Markcylinder; cα Markcylinder eines anderen Astes.
d. Markstrahlen, α große, β kleine.
e. Ueberwallte Jahreslagen.
f. Ueberwallte Aststumpfe.
g. Abgebrochene Aststumpfe.
h. Sprung. (Von Herrn Oberforstmeister Tramnitz.)

Fig. 2. Centrum-Längsschnitt des Vorigen; bogenförmige Jahresringe.
a. Rinde.
b. Jahreslagen.
c. Durchschnittene Markstrahlen.
d. Ueberwallende Jahreslagen.
e. Ueberwallter und zur Seite verrotteter Aststumpf, daher Lücken.
f. Faulige Stellen.
g. Sprünge.
(Herr Oberforstmeister Tramnitz, von Krummendorf.)

Digitized by Google

Tafel VII.

Fig. 1. Centrumsschnitt, Steineiche, Quercus Robur, ½ natürliche Größe.
- a. Rinde des Stammes.
- b. Jahresringe des Stammes.
- c. Durchschnittene Markstrahlen.
- d. Ueberwallende Jahreslagen.
- e. Verrotteter Aststumpf, den die überwallenden Holzlagen noch nicht erreichten.

Fig. 2. Quercus Robur, Centrumsschnitt, ½ natürl. Größe.
- a., b., c., d. Dieselbe Bedeutung.
- e. Verrottete Stelle des Astes.
- f. Sprung im Stamme.

Tafel VIII.

Vollständige Ueberwallung eines 1 Fuß dicken Eichenastes, nat. Größe.

Fig. 1. Vordere Ansicht des entrindeten, kopfförmig überwallten Stückes.

Fig. 2. Verticalschnitt des Vorigen.
- a. Jahreslagen.
- b. Herabsenken der Holzschichten in die Höhlung, welche durch Fäulniß entstand.

Tafel IX.

Fig. 1. 12jähr. Apfelbaum in natürlicher Größe. Vordere Ansicht.
- a. Stamm.
- b. Jahreslagen.
- c. Ueberwallungsschichten.
- d. Die überwallten Flächen.
- e. Die noch nicht überwallte Fläche des Stammes.

Fig. 2. Längsschnitt des Vorigen.
- a., b., c., d. Dieselbe Bedeutung.

Fig. 3. Vollständige Ueberwallung eines 20jährigen Apfelbaumes mit fast 9 Ctm. breiter überwallter Astnarbe.
- a. Rinde.
- b. Ueberwallung.

Fig. 4. Längsschnitt des Vorigen.
- a Rinde.
- b. Holzlage.
- c. Ueberwallungsschichten.

Digitized by Google

e. Zersetzte Oberfläche des abgehauenen Astes. Das Innere sehr verrottet mit weißlichen weißfäuleartigen Streifen.

Tafel X.

Fig. 1. Roth-Buchen mit beschädigter Rinde.
a. und b. Narben.

Fig. 2. Querschnitt aus dem Vorigen, zur Illustration des Eindringens der Flüssigkeit.

Fig. 3. Anfang des Eindringens.

Fig. 4. Querschnitt einer Steineiche, nat. Größe.
a., b., c., d. Stellen, wo schwache Frostspalten erfolgten, aber dennoch bereits innere Verrottung eintrat.

Fig. 5. Querschnitt einer Roßkastanie, 4mal verjüngt, mit 3 Frostrissen.

Digitized by Google

Inhalt.

	Seite.
Morphologische Einleitung	1—37
1. Inschriften und Zeichen in Bäumen	1— 4
2. Knollenbildung, Ueberwucherung von aus Adventiv-Knospen entstandenen Aestchen	4—10
3. Maserbildung	10—11
4. Aufästen oder Abhauen von Aesten und dessen Folgen, Ueberwallung und Verwachsung	11—16
5. Ueber den auf- und absteigenden Saft in den Holzgewächsen	16—21
6. Einwirkung des Frostes auf das Innere der Bäume	21—37
a. allgemeine Einwirkung	22—29
b. Specielle Einwirkung	29—37
Praktische Verwendung der im vorigen Abschnitt gewonnenen Erfahrungssätze für die Cultur der Baumwelt	38—84
1. Von den Eichen	38—73
2. Behandlung von Obst- und anderen Bäumen	73—82
3. Schluß	83—84

Druck von Graß, Barth und Comp. (W. Friedrich) in Breslau.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

J. HOLZER
BINDER
BOSTON, MASS

Digitized by Google